PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1402 Jahrgang XXVII. 50 9. IX. 1916

Der Panzerschutz im Landkrieg.

Von Hauptmann a. D. Oefele.

Eisen und Stahl spielten und spielen in der Technik des Waffenbaus immer eine bedeutende Rolle. Den großen Fortschritten, die die Schwerindustrie gerade in den letzten Jahrzehnten in der Herstellung und Behandlung dieser Werkstoffe erzielt hat, ist aber nicht nur die schnelle und bedeutende Steigerung der Leistungen der Angriffswaffen, sondern auch die gewaltige Erhöhung der Widerstandskraft der Abwehrmittel und Schutzwaffen zu danken. Dabei handelt es sich natürlich in erster Linie um die Panzer, die als Schutzmittel in verschiedener Form zur Anwendung gebracht werden.

Die den Träger deckenden Schutzwaffen, Schilde und Rüstungen, haben mit der Einführung der Feuerwaffen ihre Bedeutung verloren. Nur wenige Uniformstücke, Helm, Küraß, Epauletten, erinnern heute noch an ihren einstigen Zweck. Erst die gewaltige Wirkung der modernen Geschosse hat den persönlichen Panzerschutz wieder zur Notwendigkeit gemacht.

Dagegen haben die feststehenden und beweglichen Panzerungen — Panzerstände, Panzertürme und Panzerlafetten; Schiffspanzer, Geschützschutzschilde und die Panzerungen anderer beweglicher Kriegsmittel — mit der gesteigerten Feuerwirkung immer mehr an Bedeutung gewonnen und in neuester Zeit eine große Wichtigkeit erlangt. Der gegenwärtige Krieg hat allerdings gezeigt, daß selbst die starken Panzer den Granaten der schweren deutschen Mörser nicht standzuhalten vermögen. Trotzdem ist aber auch jetzt noch die Panzerung von bedeutendem Wert.

Wenn man von Panzerung spricht, so denkt man unwillkürlich zunächst an den Panzerschutz der Kriegsschiffe. Die Entwicklung des Schiffspanzers bildet zwar die Grundlage für alle anderen Panzerungen, ist aber ein besonderes Kapitel in der Technik des Kriegsschiffbaues. Deshalb kommt die Schiffspanzertechnik für die folgenden Ausführungen nur insoweit in Betracht, als Berührungspunkte mit den übrigen Panzerungen bestehen. Hier soll ausschließlich die Entwicklung und Verwendung des Panzers in der Landbefestigung und die Anwendung des Panzerschutzes an Streitmitteln und für Streitkräfte des Landkrieges behandelt werden.

Allgemeines.

Die Industrie marschiert in der Konstruktion widerstandsfähiger Panzer einerseits und wirkungsvoller Geschütze andererseits sozusagen auf zwei parallelen Straßen im Wettlauf vorwärts. Dieser Wettkampf zwischen Geschütz und Panzer hat in seinem Verlauf eine Ähnlichkeit mit dem bekannten dynamoelektrischen Vorgang, bei dem die Verstärkung der Kraft auf der einen Seite stets eine noch größere Verstärkung auf der anderen Seite hervorruft. Wenn man eben daran war, die Durchschlagskraft der Geschosse zu vermehren, so wurde bald darauf wieder eine weitere Vervollkommnung des Panzers erzielt, die die andere Wagschale wieder zum Sinken brachte. Und war nun eine Panzerung erfunden, die kein Geschoß durchschlagen konnte, so entstanden dann wieder neue Geschütze und Geschosse, deren Wirkung jene Schutzmittel wieder zum alten Eisen machte. So hat in diesem wechselvollen Streite das Geschütz schon mehrmals den Sieg davongetragen. Trotzdem hat man die Panzerung niemals aufgegeben, sondern im Gegenteil ihr durch entsprechende Verbesserungen erneut die Oberhand zu verschaffen gewußt. Gegenwärtig hat sich durch die Vervollkommnung der schweren Geschütze auf deutscher Seite das Übergewicht wieder zum Nachteil des Panzers verschoben.

Ein Überblick über die Entwicklung des Panzers zeigt, daß sie mit der Einführung der Panzerschiffe, also um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, beginnt. Die Zerstörung der türkischen Flotte bei Sinope durch die Granaten der russischen Schiffe am 30. November 1853 gab den Anstoß zur Panzerung der Schiffsrümpfe und führte um 1854 in Frankreich, zwei Jahre später auch in England, zum Bau der ersten Panzerschiffe. Seitdem tobt unablässig der Wettkampf zwischen Schiffspanzer und Schiffsgeschütz und somit auch zwischen Panzer und Geschütz überhaupt. Der schmiedeeiserne Panzer, der im Krimkrieg erstmalig Verwendung gefunden hatte, wurde bald durch gewalzte Platten ersetzt. Ihnen folgte die Sandwichpanzerung, bei der zwei Lagen von Walzeisenplatten durch eine Teakholzschicht getrennt waren. Den gezogenen Geschützen, mit deren Einführung Anfang der sechziger Jahre begonnen wurde, und den geschmiedeten Stahlgranaten konnte diese Panzerung nicht mehr standhalten. Deshalb trat um 1875 an Stelle des Eisenpanzers und des Sandwichsystems der Stahlpanzer, und zwar zunächst der Compoundpanzer, bei dem eine schmiedeeiserne Unterplatte mit einer stählernen Außenplatte verschweißt war. Für diese Zusammensetzung war der auch heute noch bei den Panzern befolgte Grundsatz maßgebend, daß die harte Oberfläche das Zertrümmern des Geschosses bewirken soll, während das dahinter liegende weiche Material ein Zerreißen und Zerspringen der Platte verhindert. Der Compoundpanzer blieb bis zum Jahre 1893 ziemlich allgemein in Verwendung. Dann kam der reine Stahlpanzer, der durch Beimischung von Nickel und Härtung durch plötzliche Abkühlung mit Wasserstrahlen so zäh und zugleich so hart gemacht wurde, daß er sich dem Compoundpanzer ganz erheblich überlegen erwies. Den Stahlvollgeschossen war er aber nicht gewachsen. Um auch diese beim Auftreffen zu Bruch zu bringen, wurde die Härtungsmethode des nordamerikanischen Ingenieurs Harvey, die Kohlezementierung, zur Anwendung gebracht und durch Vergütung in Ölbädern ein an der Oberfläche äußerst harter, im darunter befindlichen Material aber in allmählichem Übergang weich und zäh bleibender Panzer hergestellt. Eine weitere Verbesserung brachte ein neues Härteverfahren, die Zementierung mit Leuchtgas, bei dem die weitere Behandlung gleichfalls im Vergüten im Ölbade und in der Oberflächenhärtung durch Abschrecken mit Wasser besteht. Damit war ein homogener Panzer geschaffen, der im Innern außerordentlich weich und zäh war, während die äußerste Schicht an Härte fast dem Diamant glich. 1895 trat Krupp mit seinem Nickelstahlpanzer hervor, der, gleichfalls mit Leuchtgas zementiert und nach besonderem Verfahren hergestellt, mit seiner glasharten Oberfläche außerordentliche Festigkeit und Elastizität vereinigt. Was Krupp in der Widerstandsfähigkeit des Panzers erreicht hat, ist ein unbestrittener Erfolg. Der Kruppsche Panzer war lange Zeit unzerstörbar. Es schien, als ob sich in dem Wettstreit zwischen der Steigerung der Leistungen der Geschosse und der Widerstandsfähigkeit der Panzerungen der Sieg dauernd dem Panzer zuneigen sollte. Aber die Widerstandsfähigkeit des Panzers wurde doch wieder beeinträchtigt durch eine weitere Vervollkommnung der Geschosse: durch die erhöhte Durchschlagskraft der mit einer Kappe aus weichem Stahl bedeckten Panzergeschosse und durch die gewaltige Wirkung der in den neueren Geschossen enthaltenen Brisanzladungen, die während des Russisch-Japanischen Krieges zum erstenmal verwendet wurden. Auf diesem Punkt ist heute der Kampf zwischen Panzer und Geschütz im Schiffbau angelangt. Und die Erfahrungen des jetzigen Krieges lehren, daß der Panzer auch in der Landbefestigung der deutschen schweren Artillerie unterlegen ist. Das weitere Bestreben muß nun sein, durch noch widerstandsfähigere Konstruktionen auch den Wirkungen der neuesten Geschütze und Geschosse mit Erfolg zu begegnen. Wie dieses Ziel erreicht wird, kann nur die Zukunft lehren.

Wie im großen zwischen Panzerplatte und Geschütz, so hat sich, allerdings erheblich später, auch im kleinen ein Kampf um die Überlegenheit zwischen Panzerblech und Infanteriegeschoß entwickelt. Der Unterschied zwischen Platte und Blech liegt lediglich in der Dicke; Bleche haben Stärken bis zu 4 cm, Platten sind stärker. Die Herstellung entsprechend dünner Panzerbleche mit genügender Widerstandsfähigkeit war erst möglich geworden, nachdem durch neue Stahllegierungen die Qualität des Stahles verbessert worden war. Denn noch mehr als der Panzerplatte sind dem Panzerblech mit Rücksicht auf seine Verwendbarkeit Gewichtsgrenzen gesteckt. Die erste Verwendung von Panzerblechen fand in Frankreich statt, als dort das im Jahre 1897 neu eingeführte Feldgeschütz mit Panzerschilden ausgestattet wurde. Dem Vorgehen der französischen Artillerie folgend, wurden später auch unsere deutschen Feldgeschütze mit Stahlschilden ausgerüstet. Seitdem sind auf einer ganzen Reihe von Gebieten militärischer Art Bestrebungen in Richtung eines leichten Panzerschutzes hervorgetreten. Sie wurden erleichtert, nachdem es mit dem Fortschreiten der Technik auch gelungen war, die Stärke der Panzerbleche erheblich herunterzusetzen, ohne dabei die Schußfestigkeit zu verringern. Dies gestattete nicht nur die Ausdehnung des Schild-

schutzes bei Geschützen und Maschinengewehren, es ermöglichte auch die Anwendung leichter Panzerungen bei anderen neuzeitlichen beweglichen Kriegsmitteln, ohne deren Beweglichkeit und Feldbrauchbarkeit in Frage zu stellen, und die Einführung der Schützenblenden, deren Wert der Russisch-Japanische Krieg zur Genüge erwiesen hatte. Mit der Verbesserung der Panzerbleche fast Schritt für Schritt ist aber auch eine Verbesserung der Infanteriemunition vor sich gegangen. An die Stelle des Rundkopfgeschosses ist das Spitzgeschoß mit seiner bedeutend erhöhten Durchschlagskraft getreten. Demgegenüber ist dank den Fortschritten in der Stahlbereitung der Stahl wieder so erheblich verbessert worden, daß trotz der besseren Wirkung der Munition dennoch der nötige Schutz gegen diese erreicht werden konnte. Der Balkankrieg hat erneut gezeigt, von welch weittragender Bedeutung der Schildschutz nicht nur für die Geschütze und Maschinengewehre, sondern auch für die Infanterie ist, und hat zu seiner weitgehenden Verwendung geführt. Mit der Verbesserung des Stahles ist aber auch eine weitere Verminderung der Stahldicke und des Gewichtes erzielt worden. Und diese bedeutungsvolle Weiterentwicklung des Panzerbleches erlaubte erst die richtige Durchführung des Panzerschutzes an den leicht beweglichen Kraft- und Luftfahrzeugen und eine ausgedehnte Anwendung des persönlichen Panzerschutzes. Freilich gibt es heute auch schon wieder — vereinzelt wenigstens — besonders konstruierte Infanteriepanzergeschosse, denen selbst Panzerbleche aus härtestem und zähestem Material nicht mehr standzuhalten vermögen.

Der Panzer in der ständigen Befestigung.

Die Panzer der Landbefestigung haben ihren Ausgang vom Kriegsschiffbau genommen. Sie sind zuerst in die Küstenbefestigung übergegangen und dann auch für Zwecke der Landbefestigung ausgestaltet und verwendet worden.

Als man Anfang der 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts in Deutschland und Frankreich damit begonnen hatte, die Zwischenräume der Forts durch Anlage von Anschluß- und Zwischenbatterien, von bombensicheren Unterkunftsräumen für Infanterie, Artillerie und Munition sowie durch Einschieben von kleinen Nahkampfstützpunkten auszubauen, waren da und dort in einzelnen Werken zur Stärkung der Artillerieverteidigung Geschützpanzer in Form von Kasematten und Türmen eingebaut worden. Diesem ersten Schritt in der Verwendung des Panzers in der Landbefestigung folgte, veranlaßt durch die Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete des Waffenwesens, bald eine ausgedehnte Anwendung der Panzerbefestigung. Gegen Ende der 80er Jahre war durch die Einführung der Brisanzgeschosse, Vergrößerung der wirksamen Schußweiten, Ausbildung des schweren Mörserfeuers und nicht zuletzt durch die angebahnte Massenverwendung der Angriffsartillerie sowie durch das Auftreten der schweren Artillerie des Feldheeres die Wirkung der mittleren und schweren Artillerie gegen alle Festungsziele derart gesteigert worden, daß die Widerstandsfähigkeit der Festungsbauten in Frage gestellt war. Deshalb mußte im Festungsbau nunmehr neben entsprechender Anordnung und Gruppierung der einzelnen Bauten von Beton und Panzer weitgehender Gebrauch gemacht werden. Dabei waren zwei voneinander verschiedene Wege beschritten worden. Bei dem einen System wurde die bisherige Ausstattung der Fortgürtellinie mit Einheitswerken, d. h. mit Werken, die sowohl zum artilleristischen Kampf gegen die schwere Angriffsartillerie als auch als Stützpunkt für den infanteristischen Nahkampf angelegt sind, beibehalten und diese Werke durch Panzerung widerstandsfähig ausgebaut. Solche Panzereinheitsforts hatten die belgischen Maasfestungen Lüttich und Namur und sind in Österreich-Ungarn, Frankreich, Italien und in der Schweiz bei den Gebirgs- und Sperrbefestigungen in den Alpen sowie in der niederländischen Landesbefestigung angewendet. Bei dem anderen System wurde die durch den Ausbau der Fortzwischenräume bereits angebahnte Trennung der Fern- und Nahverteidigung durch Anlage von gepanzerten Zwischenbatterien und infanteristischen Nahkampfstützpunkten durchgeführt. Deutschland, Österreich-Ungarn, Frankreich, Rußland und Italien hatten zunächst nur die vorhandenen Bauten ohne wesentliche Veränderung ihrer Formen verstärkt und waren erst später bei Neuanlagen allmählich zum neuen System übergegangen. Deutschland hat sich grundsätzlich dieser zerstreuten Befestigung, den sog. Befestigungsgruppen, zugewendet und dabei Geschützpanzer, abgesehen von wenigen Ausnahmen, nur in Zwischenbatterien eingebaut. Österreich und Frankreich haben das gleiche System angenommen, gleichzeitig aber in den Werken die Fern- und Nahkampfpanzer vermehrt, Frankreich besonders in einzelnen Sperrforts. Rußland hat noch lange die Einheitsforts beibehalten und jegliche Panzerung entschieden abgelehnt; erst auf Grund der Erfahrungen des ostasiatischen Krieges sind auch hier die neuen Bahnen eingeschlagen worden.

In der Befestigung dienen die Panzer zum Schutz vornehmlich der Kampfmittel in fester Aufstellung. Sie gewähren einerseits einen hohen Grad von Widerstandsfähigkeit gegen die Wirkung der artilleristischen und

pioniertechnischen Angriffsmittel, also gegen Geschosse und Sprengungen verschiedener Art, und erschweren daher die Zerstörungstätigkeit des Angreifers; andererseits bieten sie erhöhte Deckung beim Gebrauch der durch sie geschützten Kampfmittel und begünstigen somit den Waffengebrauch und damit die Abwehrtätigkeit des Verteidigers. Deshalb sind nicht nur die Geschütze selbst, sondern auch die der Feuerleitung und Beobachtung dienenden Anlagen unter Panzer gestellt, und man unterscheidet zwischen Geschützpanzer sowie Beobachtungs- und Beleuchtungspanzer.

Die Geschützpanzer sind zum Schutz sowohl von Flachbahn- und Steilfeuer-Fernkampfgeschützen als auch von den zur Sturmabwehr dienenden Schnellfeuerkanonen zur Anwendung gebracht; ebenso sind auch die hier mit verwendeten Maschinengewehre gepanzert. Alle Geschützpanzer sind an bestimmten Stellen fest eingebaut und mit den von ihnen geschützten Geschützen eng verbunden. Je nach ihrem Verwendungszweck und -ort sind sie entweder als Kampfhohlräume ausgestaltet oder bestehen bei freistehenden Geschützen aus entsprechend schußsicheren Panzerschilden.

Eine Art der gepanzerten Kampfhohlräume sind die feststehenden Panzerstände. Bei ihnen besteht die Panzerung aus einem senkrechten oder nach rückwärts geneigten oder auch gekrümmten Panzerschild, der entweder in die Betondecke des Kampfraumes eingemauert ist oder sich nach oben noch als Panzerdecke fortsetzt. Das Geschütz feuert aus einer in dem Panzerschild befindlichen Scharte.

Anders sind die Panzertürme. Sie sind in einen brunnenartigen, nur unterirdisch zugänglichen, mit Beton ausgemauerten Schacht eingebaut. Der Oberteil des Turmes ist die flach gewölbte Panzerkuppel, die den Deckel des Betonschachtes bildet. Der obere Rand dieses Schachtes ist mit einem glockenförmigen Panzerring, dem sog. Vorpanzer, bekleidet, der als Übergang von Kuppel zur Betoneinfassung den Rand der Panzerkuppel schützt. Gefeuert wird aus einer Scharte am unteren Rand der Kuppel. Die Panzertürme sind entweder drehbar oder hebbar, teilweise sogar dreh- und hebbar eingerichtet.

Unter den drehbaren Panzertürmen gibt es solche, bei denen nur die Panzerkuppel allein drehbar ist. Sie greift auf den Vorpanzer über und dreht sich auf diesem mittels Kugellagers. Die Lafettierung ist unverrückbar an der Panzerkuppel befestigt und macht deren Drehung mit. Bei anderen Panzerdrehtürmen steht die Panzerkuppel als Dach eines aus Schmiedeeisen gebauten Gehäuses auf einer meist elektrisch betätigten Drehscheibe, die auch die Lafette trägt und für die Bedienung als Geschützstand dient. Bei einer dritten Konstruktion ruht die Panzerkuppel wie der Hut eines Pilzes auf einer sog. Mittelpivotsäule derart, daß sie mit der Lafette auf dem Sockel um einen vertikalen Zapfen drehbar ist.

Die hebbaren Panzertürme verfolgen den Zweck, daß sie nur bei Abgabe des Schusses aus dem sie deckenden Schachte auftauchen. Durch eine einfache, meist elektrische Hebelübertragung werden die Panzertürme so weit gehoben, daß die sonst durch den Vorpanzer gedeckte Scharte sich über diesen erhebt. Nach Abgabe des Feuers werden auf gleiche Weise die Türme wieder versenkt, bis die flachgekrümmte Panzerdecke gerade den Rand des Schachtes überragt, diesen wie ein Deckel abschließt und dadurch die Schießscharte mit der Geschützmündung solange dem feindlichen Feuer entzieht, wie das Geschütz sich am Kampfe nicht beteiligen soll.

Vielfach ist auch bei den drehbaren Panzertürmen das ganze Panzergehäuse oder die Panzerkuppel mitsamt der Mittelpivotlafette nicht nur drehbar, sondern auch hebbar; solche Panzertürme nennt man hebbare Drehtürme.

Bei freistehenden Geschützen finden die sog. Schirmlafetten Anwendung. Es sind dies gewöhnliche, auf fester Betonierung montierte, sonst aber freistehende Mittelpivotlafetten, die durch Panzerschirme geschützt sind. Diese Schirme umgeben den hinteren Teil des Geschützrohres und die Lafette und sind vielfach zu einem mit dieser fest verbundenen Gehäuse ausgebildet. Auch sonst werden schwere Panzerschilde als Splitterschirme oder Splitterhauben verwendet. Alle diese Schirme bieten jedoch nur sehr bedingten Schutz und stehen den eigentlichen Geschützpanzern natürlich erheblich nach.

Die Beobachtungspanzer dienen zur Sicherung wichtiger Beobachtungsstellen, von denen aus die Leitung des Feuers erfolgt oder das nächste Vorgelände für die Zwecke der Nahverteidigung unter Augen gehalten wird. Diese gepanzerten Beobachtungsanlagen sind, ebenso wie die Geschützpanzer, fest eingebaut und entweder als feststehende Stände oder als drehbare Beobachtungstürme angeordnet. Ihrem Zwecke entsprechend sind sie natürlich kleiner als die Geschützpanzer und ohne Geschütze; dafür sind sie aber meist mit Fernrohren und sonst noch benötigten Instrumenten versehen.

Die feststehenden Beobachtungsstände haben entweder die Form einer in die Brustwehr eingebauten Betonkasematte mit gepanzerter Vorderwand und teilweise gepanzerter Decke oder eines in Beton fest vermauerten Panzertürmchens. Die Beobachtung erfolgt durch schmale, durch Schieber verschließbare Schlitze im Panzer.

Die drehbaren Beobachtungstürme sind Panzerkuppeln und ähnlich konstruiert wie die drehbaren Panzertürme für leichte Schnellfeuerkanonen. Sie sind entweder nur drehbar oder gleichzeitig auch hebbar eingerichtet. Auch bei ihnen wird durch entsprechende Scharten bzw. Sehschlitze beobachtet.

Die Beleuchtungspanzer schützen die für die Beleuchtung des Vorgeländes zur Nachtzeit unentbehrlichen elektrischen Scheinwerfer. Sie sind als hebbare Panzerkuppeln eingerichtet, deren Wand zur Aufnahme des Scheinwerfers mit einer kreisförmigen Öffnung versehen ist.

Diese Geschütz-, Beobachtungs- und Beleuchtungspanzer sind in der ständigen Befestigung je nach der Art und dem Zweck der einzelnen Befestigungsanlagen in verschiedener Weise zur Anwendung gebracht.

Einheitswerke, d. h. geschlossene Werke, die alle Elemente der Fern- und Nahverteidigung in sich vereinigen, haben Panzer sowohl für die Fernkampfartillerie als auch für die leichten Schnellfeuerkanonen und Maschinengewehre sowie gepanzerte Beobachtungs- und Beleuchtungsanlagen. Nahkampfstützpunkte haben neben den notwendigen gepanzerten Beobachtungs- und Wachttürmen sowie Scheinwerfern nur Panzer für die Sturmabwehrgeschütze und -maschinengewehre. Panzerbatterien, die ausschließlich für die Fernkampfartillerie bestimmt sind, bestehen aus mehreren Geschützen in Panzertürmen mit den zur Feuerleitung erforderlichen gepanzerten Beobachtungsstellen. Verschiedentlich, namentlich bei den Batterien der schweren Küstenartillerie, sind die Geschütze nur mit Splitterhauben oder Splitterschirmen versehen. (Schluß folgt.) [1775]

Die Trockenprodukte der Kartoffel.

Von Prof. Ingenieur E. WEINWURM.

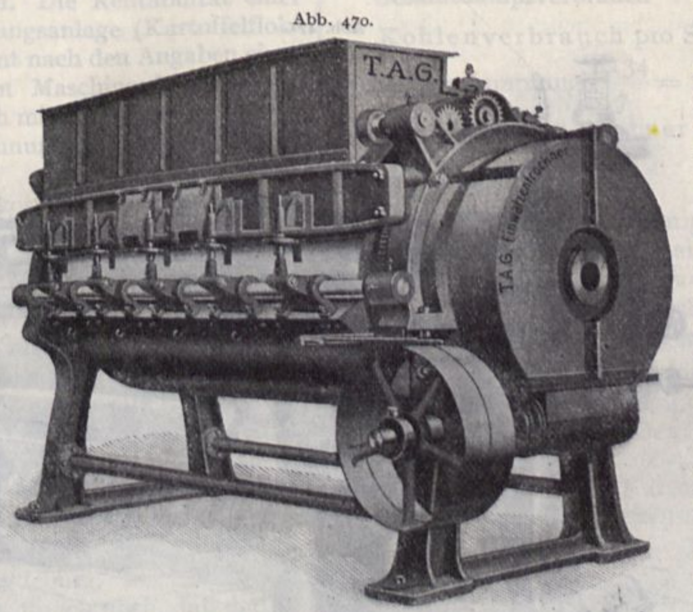
Mit sechs Abbildungen.

(Schluß von Seite 775.)

Der Trockenapparat ist entweder ein Einoder Zweiwalzentrockner, dessen Walzen mit direktem Kesseldampf von 3—5 Atmosphären geheizt sind. Die Maschinenfabrik E. Kletzsch, Coswig in Sachsen, baut auch Trockner, in welchen beiläufig 230° warmes Öl sich befindet, das mittels Pumpe durch die Trockenwalzen und nachher wieder nach dem Ölkessel geleitet wird. Für Betriebe mit zu kleinem Dampfkessel oder elektrischem Antrieb kann dieser Apparat in Zeiten, wo genügend Öl vorhanden ist, gewiß mit Vorteil verwendet werden.

Die Einwalzentrockner besitzen einen seitlichen Füllraum, in welchen die gedämpften Kartoffeln gelangen. Durch Flügelwalzen werden sie zerkleinert, und der entstandene Kartoffelbrei wird von der Trockenwalze aufgenommen; durch drei bis vier Glättwalzen wird die Masse gleichmäßig auf der Oberfläche der Trockenwalze verteilt. Die erwähnte Anordnung des Füllraumes gestattet es, daß sich kleine Steinchen in ihm absetzen und auch leicht entfernt werden können. Nach fast einmaliger Umdrehung der Trockenwalze ist der Kartoffelbrei getrocknet. Durch Abschabmesser oder durch ein Stahlband, welches über die ganze Walzenlänge reicht und behufs Ausnützung der Trockenfläche dicht unter dem Füllraum sitzt, wird die aufgetragene Schicht im trockenen Zustande in Form von Schleiern abgenommen. Diese Schleier fallen in eine unter dem Trockenapparat angebrachte Kühl- und Zerkleinerungsschnecke, welche aus ihnen Flocken bildet, die durch einen Elevator zu einer auf dem Lagerboden stehenden Siebtrommel befördert werden, um etwa gebildete Knöllchen zu entfernen, welche feucht sind und die Haltbarkeit der Flocken beeinträchtigen könnten. Das fertige Produkt fällt in eine Schnecke, an welcher Sackstutzen angebracht sind, wird abgesackt oder auf dem Lagerboden lose gelagert. Die bei dem Trocknungsprozeß sich bildenden Dämpfe werden durch den Dunstschlot, eventuell unter Benutzung eines Exhaustors, ins Freie befördert.

Abb. 470.

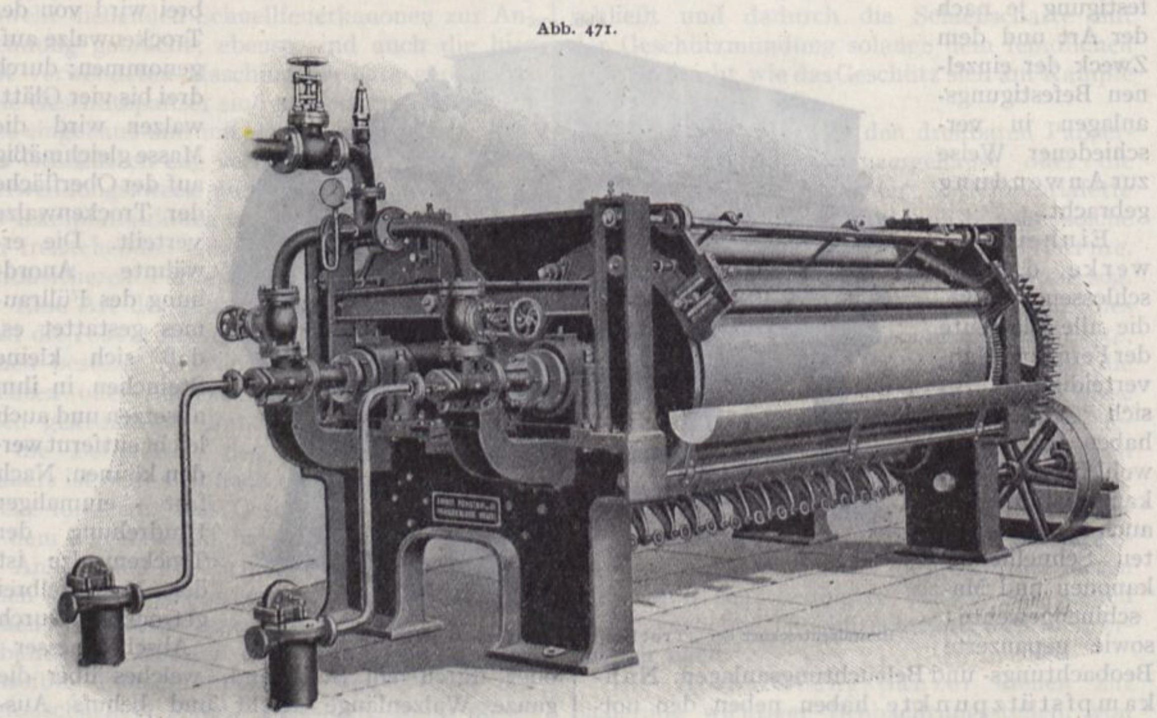


Einwalzentrockner der „Trocknungsanlagen-Gesellschaft“, Berlin.

Die Zweiwalzentrockner werden jetzt mit auseinander liegenden Trockenwalzen ge-

baut, um das Auftreten von Steinchen zwischen den Trockenwalzen zu vermeiden. Der obere Raum zwischen den Walzen dient zur Aufnahme der zu trocknenden Kartoffelmasse. Es vollzieht sich die Auftragung des Kartoffelbreies in ähnlicher Weise, worauf nach erfolgter Trocknung die Flockenschleier in die zu beiden Seiten des Apparates befindlichen Zerkleinerungsschnecken fallen, die sie einer gemeinsamen Sammelschnecke zuführen. — Vielfach werden jetzt Einwalzentrockner gebaut, da deren Kosten geringer und die Apparate von allen Seiten leichter zugänglich sind. — Um die Kartoffelflocken der menschlichen Ernährung zuzuführen, müssen sie einem Veredelungsverfahren unterzogen werden, durch welches die Schalenteile herausgelangen. Nach Passieren der betreffenden Maschinen erhält man entweder Flockengrieß oder Kartoffelwalzmehl.

Abb. 471.



Zweiwalzentrockner der Maschinenfabrik Imperial-Försterwerke, Magdeburg-Neustadt.

Die Zahl der Maschinenfabriken, welche Walzentrockner zur Erzeugung von Kartoffelflocken bauen, ist ziemlich groß. So z. B. die Trocknungsanlagen-Gesellschaft, Berlin, die Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, Uerdingen a. Rh., die Maschinenfabrik H. Paucksch A.-G., Landsberg a. W., die Maschinenfabrik Imperial-Försterwerke G. m. b. H., Magdeburg, die Aktien-Maschinenbauanstalt vormals Venuleth & Ellenberger, Darmstadt, die Maschinenfabrik Edmund Kletzsch, Coswig. i. Sa.

Die Herstellungskosten von Trockenkartoffeln jeder Art hängen in erster Linie von der Größe der Anlage ab. Die Betriebsdauer wird mit 100 bis 120 Tagen, welche auf den Herbst nach der Kartoffelernte entfallen, berechnet. Außerdem werden die Herstellungskosten davon abhängen, ob die Trockenanlage ein selbständiger Betrieb ist, oder aber ob sie einem bestehenden, wie z. B. einer Spiritusfabrik, Stärkefabrik, Brauerei, Dampfmolkerei, Ziegelei, Schneidemühle, angegliedert ist. In letzterem Fall werden sich die Betriebskosten durch die in solchen Fabriken vorhandenen Dampfkessel und durch die bereits gegenwärtige Betriebsmaschine vermindern. Endlich ist der Stärkegehalt der Kartoffel von großem Einfluß. Stets ist es vorzuziehen, stärkereiche Kartoffeln zu trocknen, da man bei den gleichen Trockenkosten wie für stärkearme mehr Trockenprodukt erhält.

Die Frage, ob eine Flocken- oder Schnitzeltrocknerei zu errichten ist, beantwortet Goslich*) folgendermaßen: Erstere ist zu bevorzugen, wenn die Trockenkartoffeln der Hauptsache nach verkauft werden sollen, weil der Verkaufspreis für Flocken immer höher ist als für Schnitzel, obgleich der Nährwert für beide Sorten von Trockenkartoffeln als gleichwertig bezeichnet werden kann. Sollen die Trockenkartoffeln dagegen hauptsächlich an eigenes Vieh verfüttert werden, und besteht die Absicht, außer Kartoffeln auch noch Getreide, Rübenblätter oder Kartoffelkraut zu trocknen, so ist eine

*) *Zeitschrift f. Spiritusindustrie* 1915, Nr. 49, S. 484.

Schnitzeltrocknerei zu bevorzugen. Zu Anfang dieses Jahres bestanden 635 Flocken- und 127 Schnitzelfabriken.

Über die Rentabilität der Kartoffeltrocknung sprach Oberingenieur Böttcher*) in der Januarsitzung des Teltower landwirtschaftlichen Vereins. Nach seinen Erfahrungen dürfe eine Kartoffeltrockenanlage in Mark nicht mehr kosten, als jährlich Kartoffeln, in Zentner gerechnet, zur Verfügung stehen. Ein Landwirt, der nicht wenigstens 15 000 Zentner Kartoffeln im Jahre trocknen könne, möge von der Anlage einer eigenen Trocknerei absehen. Für Genossenschaftstrocknereien seien mindestens 18 000 Zentner Kartoffeln erforderlich, um die Rentabilität der Anlage zu sichern. Die Rentabilität einer selbständigen Trocknungsanlage (Kartoffelflokkenerzeugung) erscheint nach den Angaben einer der vorher genannten Maschinenfabriken gesichert, wenn stündlich mindestens 15—20 Zentner Rohkartoffeln bei ununterbrochenem Betrieb verarbeitet werden.

Die Verarbeitungskosten sind durch das riesige Steigen der Preise für Kohle, Schmieröl und der Arbeitslöhne bedeutend höher als zu normalen Zeiten. Sie sind von 80 bis 100 Pf. pro Doppelzentner auf das Doppelte gestiegen.

Da sich die Kartoffeltrocknung glänzend bewährt hat, wird sie auch in Friedenszeiten eine bedeutende Rolle spielen, und weite Kreise interessieren sich für deren Einführung. Deshalb erachte ich es für angebracht, eine Rentabilitätsberechnung einer selbständigen Kartoffeltrocknungsanlage für Flocken hier mitzuteilen, welche mir die Maschinenfabrik Imperial-Försterwerke, Magdeburg, zur Verfügung stellte. Bemerken möchte ich noch, daß die Berechnung jedoch unter Zugrundelegung normaler Verhältnisse ausgearbeitet wurde, da für die heutigen keine endgültige Kalkulation aufgestellt werden kann, indem alle in Betracht kommenden Faktoren ständigen starken Schwankungen unterliegen.

Rentabilitätsberechnung über eine Kartoffeltrocknungsanlage (Walzen mit Dampfbetrieb) für eine Verarbeitung von ca. 72 000 Zentner Rohkartoffeln in etwa 120 Arbeitstagen = ca. 600 Zentner in 24 Stunden.

Zum Nachweis der Rentabilität wurde angenommen:

Zur Aufstellung kommt ein Trockenapparat, welcher pro Stunde 25—27 Zentner Rohkartoffeln verarbeitet, also in 24 Stunden ca. 600 Zentner, in 120 Arbeitstagen ca. 72 000 Zentner.

Der mittlere Stärkegehalt der Rohkartoffeln beträgt ca. 18 v. H.

Ein Zentner Kohle mit 7200 WE kostet frei Verwendungsstelle 1,20 M.

---

*) *Zeitschrift f. Spiritusindustrie* 1916, Nr. 2, S. 41.

Arbeitslohn pro zwölfstündige Schicht 4,50 M. pro Arbeiter.

A. Fabrikationsunkosten.

a) Stündlicher Dampfverbrauch der Betriebsmaschine zur Erzeugung der erforderlichen Kraft (ca. 15 PS) für die Trocknungsanlage . . . . $15 \times 12 =$ 180 kg
b) Stündlicher Dampfverbrauch für den Trockenapparat (pro Zentner 36 kg.) $25 \times 36 =$ 900 „
c) Stündlicher Dampfverbrauch für die Speiseapparate zum Kessel, Leitungsverluste usw. zu 5 v. H. von a) und b) angenommen = ... 54 „
Gesamtdampfverbrauch . . . . . 1134 kg

Kohlenverbrauch pro Stunde bei siebenfacher Verdampfung $\frac{1134}{7} = 162$ kg = 3,90 M., umgerechnet auf 1 Zentner Rohkartoffeln $\frac{390}{25} = 15{,}5$ Pf.

Hierbei ist unberücksichtigt, daß das Kondenswasser des Trockenapparates mit 120 bis 140° C mittelst Heißwasserpumpe in den Kessel zurückgeführt wird, wodurch der eigentliche Kohlenverbrauch ein geringerer wird.

Löhne für die Doppelschicht:

2 Heizer à 4,50 M. = $2 \times 4{,}50$ . . . = 9 M.
2 Arbeiter à 4,50 M. für den Trockenapparat = $2 \times 4{,}50$ . . . . = 9 „
4 Arbeiter à 4,50 M. für Kartoffelabladen, Kartoffelwäsche, Flockensacken usw. $4 \times 4{,}50$ . . . . = 18 „
Gesamtlöhne in 24 Stunden . . . . . 36 M., umgerechnet auf 1 Zentner Rohkartoffeln $\frac{3600}{600} = 6$ Pf.

Unkosten für Schmier- und Putzmaterial, Beleuchtung, Reparaturen können erfahrungsgemäß mit 2 Pf. pro Zentner Rohkartoffeln angesetzt werden.

Gesamte Fabrikationsunkosten für 1 Zentner Rohkartoffeln 15,5 + 6 + 2 = 23,5 Pf.

B. Amortisation.

a) Kosten der maschinellen Einrichtung ca. . . . . 60 000 M.
b) Fundamente, Holzarbeiten usw. 4 000 „
64 000 M.,
hiervon 10 v. H. Abschreibung . . 6 400 „
c) Gebäude, Schornstein, Brunnen usw. 40 000 M.,
hiervon 5 v. H. Abschreibung . 2 000 „
d) Kosten des Bauplatzes 6000 M.,
hiervon 4 v. H. Verzinsung. . . 240 „
Summe. . . . . 8 640 M.,

umgerechnet auf 1 Zentner Rohkartoffeln ergibt $\frac{864\,000}{72\,000} = 12$ Pf.

Die eigentlichen Trocknungskosten betragen also pro Zentner Rohkartoffeln 23,5 + 12 = 35,5 Pf.

C. Ausbeute*).

1 Zentner Rohkartoffeln mit 18 v. H. Stärke besteht aus 18 + 5,8 Pfund Trockensubstanz und 76,2 Pfund Wasser.

Wenn die Trockenware ca. 14 v. H. enthält, so entstehen 23,8 + 23,8 × 0,14 = 27,13 Pfund Flocken. Man braucht also für 1 Zentner Flocken $\frac{100}{27{,}13} = 3{,}7$ Zentner Rohkartoffeln. Dies ist die theoretische Ausbeute; da aber Kartoffeln mit höherem oder niederem Stärkegehalt zur Verarbeitung kommen, so rechnet man in der Praxis allgemein mit einem Verhältnis von 4 : 1, d. h. aus 4 Zentner Rohkartoffeln erhält man 1 Zentner Flocken.

D. Kapitalsbedarf.

Anlagekapital: Maschinelle Einrichtung, Fundamente, Gebäude usw.	110 000 M.
Betriebskapital	10 000 „

E. Rentabilität.

1. Die Trocknung auf eigene Kosten.

Für 1 Stärkeprozent zahlt man zur Zeit der Kartoffelernte in normalen Zeiten ca. 8 Pf.

1 Zentner Rohkartoffeln mit 18 v. H. Stärkegehalt kostet also 18 × 8 = 1,44 M.

Die Herstellungskosten von 1 Zentner Kartoffelflocken setzen sich zusammen aus:

a) 4 Ztr. Rohkartoffeln = 4 × 1,44 =	5,76 M.
b) Gesamtunkosten (Fabrikationsunkosten u. Abschreibungen, ohne Verzinsung des Anlage- u. Betriebskapitals) = 4 × 35,5 =	1,42 „
	7,18 M.

72 000 Zentner Rohkartoffeln geben $\frac{72\,000}{4}$ = 18 000 Zentner Flocken.

Der Verkaufspreis ab Fabrik für 1 Zentner beträgt in normalen Zeiten 8—9 M., im Mittel 8,50 M.

Für 18 000 Ztr. = 18 000 × 8,5 =	153 000 M.
Herstellungskosten = 18000 × 7,18	129 240 „
Überschuß	23 760 M.
Ab Verwaltungskosten und sonstige Nebenausgaben ca.	3 760 „
Reingewinn	20 000 M.

Dies entspricht einer Verzinsung des Kapitals von 120 000 M. mit gut $16^1/_2$ v. H.

*) Siehe Pächtner, *Über Kartoffeltrocknung und Kartoffelfütterung*, 2. Aufl., S. 16.

2. Lohntrocknung.

Die eigenen Trocknungskosten, also Selbsttrockenkosten, für 1 Zentner Rohkartoffeln betragen, wie aus der Berechnung hervorgeht, 35,5 Pf. Der übliche Preis für das Trocknen eines Zentners Rohkartoffeln beträgt aber ca. 60 Pf. Es werden also an jedem Zentner Rohkartoffeln, welcher getrocknet wird, ca. 25 Pf. verdient.

Wenn also in einer Kampagne (d. h. von Anfang Oktober bis Mitte Februar) ca. 72 000 Ztr. Rohkartoffeln getrocknet werden, so ergibt sich ein Verdienst von 72 000 × 0,25 = 18 000 M. Hiervon ab Verwaltungskosten und sonstige Nebenausgaben ca. 3000 M., so bleibt als reiner Verdienst 15 000 M.

Dies entspricht einer Verzinsung des Kapitals von 120 000 M. mit $12^1/_2$ v. H.

Chemische Zusammensetzung der Trockenkartoffeln

nach Professor	Dr. O. Kellner	Dr. E. Parow
Wasser	12,0%	12,0—15,0%
Asche	3,9%	3,0—4,0%
Rohfett	0,4%	0,3—0,5%
Rohprotein	7,4%	6,0—7,0%
Rohfaser	2,3%	1,2—1,5%
Stickstoffreie Extraktst.	74,0%	72,0—77,5%

Dr. Völtz hat über die Verdaulichkeit von Kartoffelflocken und Schnitzeln, welche aus denselben Rohkartoffeln stammten, vergleichende Versuche an Schweinen und Schafen angestellt. Als Resultat ergab sich eine fast gleiche Verdaulichkeit der beiden Arten von Trockenkartoffeln, und zwar wurde von der organischen Substanz bis 96 v. H. und von dem Rohprotein bis 81 v. H. verdaut. Demnach gehört die Trockenkartoffel zu den höchstverdaulichen Futtermitteln. In der Praxis haben sich die Trockenkartoffeln als vorzügliches Kraftfuttermittel für Vieh und Schweine bewährt. Sie sind selbst imstande, besonders als Kartoffelflocken, bei der Schweinemast Verwendung zu finden, wenn man als eiweißreiches Beifutter Trockenhefe verwendet.

Im Auftrage des Reichsamtes des Innern sind unter Leitung von Geh. Hofrat Professor Dr. O. Kellner bereits im Jahre 1908/09 ausgedehnte Fütterungsversuche mit Trockenkartoffeln an Pferden angestellt worden, die den Ersatz von Hafer und Mais (welche vom Ausland eben nicht eingeführt werden können), durch Trockenkartoffeln zum Ziele hatten. Es ergab sich, daß letztere geeignet sind, ein Drittel des sonst in Form von Hafer oder Mais gereichten Kraftfutters zu ersetzen. Von praktischen Landwirten*) vorgenommene Fütterungsversuche haben gezeigt, daß man die Hälfte und noch mehr der

*) *Flugblatt Nr. 3 der Gesellschaft zur Förderung des Baues und zweckmäßigen Verwendung der Kartoffeln.*

Körnerfrüchte durch Trockenkartoffeln bei der Pferdefütterung ersetzen kann, ohne die Leistungsfähigkeit der Pferde herabzusetzen.

Die Trockenkartoffeln können auch in der Spiritus- und Preßhefefabrikation an Stelle von Mais Verwendung finden.

Eine ganz hervorragende Rolle spielen die Trockenkartoffeln für die menschliche Ernährung; besonders jetzt zur Kriegszeit hat man sie schätzen gelernt. Dadurch, daß Deutschland die fehlenden Mengen von Weizen gegenwärtig nicht einführen kann, hat das aus den Kartoffelflocken bereitete Kartoffelwalzmehl als Zusatz bei der Brotbereitung eine große Bedeutung erlangt. Aber nicht nur Weizen-, sondern auch Roggenmehl wird durch Walzmehl ersetzt. Beim Vermahlen von Kartoffelflocken entsteht ein Gemenge aus Mehl und Schalen, welches nach Passieren von Sichtmaschinen in Mehl und Kleie geschieden erscheint. Die Kleie dient als Viehfutter. Die chemische Zusammensetzung des Mehles ist folgende*): Wasser 10%, Kohlehydrate 78%, Eiweiß 7%, Rohfett 0,15%, Rohfaser 2%, Asche (Mineralstoffe) 2,85%. Nach Stoklasa ist die Trockensubstanz des Kartoffelwalzmehles zu 92—94% verdaulich. Durch den Zusatz von Kartoffelwalzmehl, Kartoffelmehl (durch Vermahlen von Kartoffelstärke erzeugt) oder gekochten Kartoffeln wird der Nährwert des Brotes nicht beeinträchtigt, da die Verdauungswerte für Weizen und Kartoffeln nicht sehr verschieden sind**). Nach Noorden und Strümpell ist die Bekömmlichkeit des K-Brotes der des Roggenbrotes gleich***). Das Walzmehl ist ein wertvoller Bestandteil der Speisekammer. Verschiedene Suppen, Klöße, „Puffer" können mit ihm in vorzüglicher Qualität hergestellt werden, ohne an die Zeit gebunden zu sein, in welcher es Kartoffeln gibt.

Gegenwärtig sind sämtliche Erzeugnisse der Kartoffeltrocknerei beschlagnahmt und an die Trockenkartoffel-Verwertungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin abzuliefern, welche den Handel mit diesen Produkten besorgt.

Die große Bedeutung der Trockenkartoffel für das Wirtschaftsleben und für die Volksernährung zeigt sich jetzt während des Krieges. Doch auch zur Friedenszeit wird die Kartoffeltrocknung volkswirtschaftlich Großes leisten, indem sie Deutschland von der Einfuhr ausländischen Getreides (Mais, Futtergerste, Weizen) unabhängig macht. Einen Teil desselben wird man auch nach dem Kriege weiter durch Trockenkartoffeln ersetzen, wodurch große Summen, welche sonst jährlich ins Ausland flossen, dem Nationalvermögen erhalten bleiben. [1849]

*) *Flugblatt Nr. 7 der Gesellschaft zur Förderung des Baues und der wirtschaftlich zweckmäßigen Verwendung der Kartoffeln.*

**) Parow, *Über die Volksernährung im Kriege, Zeitschr. f. angewandte Chemie* 28. Jahrg., Nr. 1.

***) Neumann, *Die Verwendung der Kartoffel bei der Brotbereitung, Chemikerztg.* 39. Jahrg., Nr. 30.

Radiumbeleuchtung.

Von Prof. Dr. G. Berndt.

Mit vier Abbildungen.

Der Großstädter kennt überhaupt keine Nacht mehr. Die allgemein, zum Teil verschwenderisch, durchgeführte Beleuchtung der Straßen und Plätze gestattet ihm, sich dort genau so wie am Tage zu bewegen. Betritt er das Haus, so genügt ein Druck auf den Kontaktknopf, um die elektrische Treppenbeleuchtung einzuschalten. In der Wohnung können aber doch Umstände eintreten, für welche die sonst so vollkommene elektrische Beleuchtung ungeeignet erscheint. Nicht immer ist es z. B. angenehm, das Zimmer allgemein beleuchten zu müssen, um an dunklen und trüben Wintermorgen oder nachts die Uhr zu erkennen; es würde viel vorteilhafter sein, wenn das Zifferblatt selbstleuchtend wäre. Besonders dringend ist dieser Wunsch naturgemäß dort, wo elektrisches Licht nicht zur Verfügung steht und man gezwungen ist, seine Zuflucht zum Zündholz zu nehmen.

Ganz anders liegen die Verhältnisse auf dem freien Lande. Hier ist die Nacht — im Gegensatz zur Großstadt — wirklich noch dunkel, so daß es schwer ist, Richtung und Weg zu erkennen. Besonders schwierig gestaltet sich ein nächtlicher Marsch auf unbekanntem Gelände, womöglich querfeldein. Der Kompaß, der sonstige treue Berater, ist bei Nacht nicht zu erkennen. Die einzige Beleuchtungsquelle, welche an jedem Ort und zu jeder Zeit, unabhängig von Wind und Wetter hierfür zu brauchen ist, war bis vor wenigen Jahren die elektrische Taschenlampe. Trotz aller Verbesserungen weist sie indessen immer noch den großen Übelstand auf, daß ihre Batterie nach verhältnismäßig kurzer Zeit erschöpft ist. Ganz besonders störend wirkt dies im Felde, wo der Ersatz der Batterien mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist.

Gerade der Krieg hat die schon im Frieden vorliegenden Bedürfnisse nach selbstleuchtenden Instrumenten, seien es Uhren oder Kompasse, Flugzeugausrüstungen usf., beträchtlich gesteigert. Handelt es sich im modernen Kriege doch häufig um die Ausführung nächtlicher Märsche oder auch einzelner Patrouillengänge, die völlig unabhängig von jedem Wege quer durch das Gelände erfolgen müssen. Selbst die elektrische Taschenlampe kann dabei durch ihren Lichtschein zum Verräter werden. Hier

gerade sind die selbstleuchtenden Instrumente direkt unersetzlich.

Schon früher, vor Jahrzehnten, kannte man Substanzen, welche des Nachts leuchteten. Es sind dies die sog. Phosphore, von denen die Balmainsche Leuchtfarbe am bekanntesten geworden ist. Alle diese Phosphore müssen aber zunächst durch Licht bestrahlt werden, wenn sie des Nachts leuchten sollen. Bei Gegenständen, die ständig dem Tageslicht ausgesetzt sind, unterliegt diese Forderung auch weiter keinem Bedenken. So wurden früher z. B. gelegentlich Chausseesteine an Böschungen mit einer weißen Farbe angestrichen, der etwas Balmainsche Leuchtfarbe zugesetzt war; infolge des Nachts von ihnen ausgehenden schwachen Lichtes war die gefährliche Wegstelle recht gut bezeichnet.

Für den Feldgebrauch ist eine solche Beleuchtungsart hingegen durchaus zu verwerfen. Es kann sehr leicht eintreten, daß man vergißt, die Instrumente, welche man in der Tasche bei sich führt oder im dunklen Unterstand verwahrt, bei Tage einer Bestrahlung auszusetzen. Ferner nimmt auch dieses Phosphoreszenzlicht verhältnismäßig schnell ab, so daß schon nach wenigen Stunden kaum noch Einzelheiten zu erkennen sind.

Nun hatte man schon bald nach der Entdeckung des Radiums bemerkt, daß die Radiumsalze, welche man damals noch nicht rein, sondern nur in Mischung mit den Baryumsalzen herstellen konnte, ständig Licht aussandten. Besonders lebhaft wird dasselbe, wenn man eine solche radioaktive Substanz mit Sidotblende (einem kristallisierten Zinksulfid) mischt. Die verschiedenen, von den radioktiven Substanzen ausgehenden Strahlen wirken auf dieses ähnlich wie die Lichtstrahlen ein. Da nun die Strahlung der beigemengten radioaktiven Substanz fortwährend andauert, so wird die Phosphoreszenz der Sidotblende in jedem Augenblick gewissermaßen neu erregt und dadurch eine ständige Lichtaussendung hervorgerufen. Die radioaktiven Leuchtfarben bedürfen also keiner vorhergehenden Lichtbestrahlung.

Bekannt ist, daß man schon seit vielen Jahren Uhren mit Punkten und Ziffern aus Radiumleuchtfarbe versehen hat, um des Nachts die Zeit feststellen zu können. Nach Einbruch der Dunkelheit hat sich, namentlich beim Aufenthalt in einem geschlossenen lichtlosen Raume, die Pupille des Auges so stark erweitert, daß dieses schon außerordentlich geringe Lichtmengen wahrzunehmen vermag. Es genügt deshalb für Uhren eine sehr schwache Leuchtfarbe. Anders liegen die Verhältnisse aber bei der Beobachtung im Freien, wo, namentlich in den Sommermonaten, das Dämmerlicht niemals vollständig verschwindet. Dieses Dämmerlicht reicht nicht aus, um noch die Ziffern an der Uhr oder die Teilung auf dem Kompaß erkennen zu können, ist aber unter Umständen doch noch genügend stark, um die schwache Leuchtfarbe zu überstrahlen, so daß man dann gar nichts sehen würde.

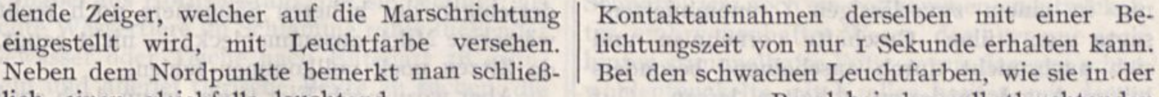
Bei der Verwendung der stärkeren Leuchtfarben traten aber bald unerwartete Erscheinungen auf. Man weiß, daß die Intensität der Radiumstrahlen nur sehr langsam, in etwa 1700 Jahren auf die Hälfte, abfällt, und man hatte deswegen erwartet, daß auch die mit Radium versetzten Leuchtfarben ebenso lange halten würden. Bei den ganz starken Leuchtfarben stellt sich indessen, wie neuere Erfahrungen gezeigt haben, bereits nach etwa 6 Monaten ein deutliches Nachlassen der Leuchtkraft ein. Es liegt dies daran, daß die Moleküle der als Lichtträger wirkenden Sidotblende durch den gewaltigen Anprall der Radiumstrahlen allmählich verändert werden, so daß sie trotz der unverändert andauernden Einwirkung kein Licht mehr auszusenden vermögen. Es hat infolgedessen keinen Zweck, eine so langlebige und so teure radioaktive Substanz wie das Radium zu verwenden (1 g Radium kostet etwa 500 000 bis 600 000 M.). Man kann ebensogut das von den medizinischen Bestrahlungen her bekannte Mesothor gebrauchen, dessen Lebensdauer immer noch vielmal größer als die der radioaktiven Leuchtfarbe ist. Tatsächlich enthalten deshalb auch die heute benutzten Leuchtfarben meist Mesothor.

Abb. 472.



Goerz-Marschkompaß.

Mit diesen Leuchtfarben lassen sich nun alle möglichen Instrumente, Uhren, Kompasse, Manometer, Höhenmesser usf., ausrüsten. In Abb. 472 sieht man z. B. einen Goerz-Marschkompaß, bei welchem Norden, Osten und Westen durch je einen, Süden durch zwei leuchtende Punkte markiert sind. Ebenso trägt das Nordende der Magnetnadel eine kleine Leuchtscheibe. Ferner ist auch noch der in einem Dreieck en-



dende Zeiger, welcher auf die Marschrichtung eingestellt wird, mit Leuchtfarbe versehen. Neben dem Nordpunkte bemerkt man schließlich einen gleichfalls leuchtend ausgeführten Strich, den sog. Deklinationsstrich. Die Richtung der Magnetnadel stimmt niemals vollständig genau mit der geographischen Süd-Nord-Richtung überein. Sie weicht vielmehr in Mitteldeutschland um etwa 9° nach Westen hiervon ab; man muß deshalb die Nadel auf 9° West einstellen, damit die Linie Süd-Nord des Kompasses die geographische Süd-Nord-Richtung angibt. Dieser Einstellpunkt ist durch den Deklinationsstrich bezeichnet. Abb. 473 zeigt das Aussehen dieses Marschkompasses bei Nacht. Man erkennt deutlich die verschiedenen leuchtenden Teile und sieht z. B., daß der Marschrichtungszeiger fast genau nach Süd-Westen zeigt, während die Nadel etwa auf Süd-Südost einspielt.

Abb. 473.



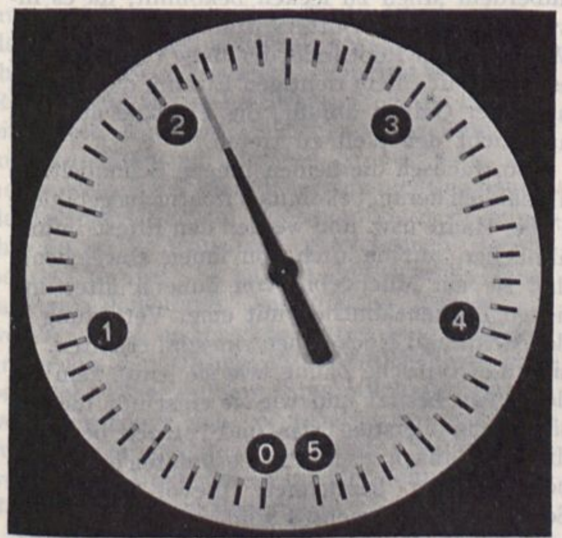
Goerz-Marschkompaß bei Nacht.

Als weitere Anwendung sei noch die Abbildung einer Skala (Abb. 474) wiedergegeben, wie sie bei verschiedenen Instrumenten verwendet wird. Bei dieser sind die Ziffern in Leuchtfarbe ausgeführt. Ferner sind die einzelnen Teilungsstriche mit je einer und jeder fünfte Strich mit je 2 Leuchtmarken versehen. Natürlich ist auch der Zeiger selbstleuchtend gemacht. Abb. 475 zeigt das Aussehen derselben Skala bei Nacht. Man erkennt deutlich, daß der Zeiger auf 2,15 steht.

Wie außerordentlich stark die Leuchtfarben sind, die bei einzelnen Instrumenten verwendet werden müssen, geht daraus hervor, daß man Kontaktaufnahmen derselben mit einer Belichtungszeit von nur 1 Sekunde erhalten kann. Bei den schwachen Leuchtfarben, wie sie in der Regel bei den selbstleuchtenden Uhren verwendet werden, würde dagegen selbst bei Benutzung einer sehr empfindlichen Platte eine Expositionsdauer von einer Minute und mehr notwendig sein. Die verschiedenen im Handel befindlichen radioaktiven Leuchtfarben weichen in bezug auf ihre Helligkeit außerordentlich voneinander ab, was sich durch den jeweiligen Gehalt an radioaktiver Substanz erklärt. Deshalb ist auch der Preis dafür außerordentlich verschieden, beträgt er doch bei der hellsten Leuchtmasse etwa 200—300 mal mehr als bei der schwächsten.

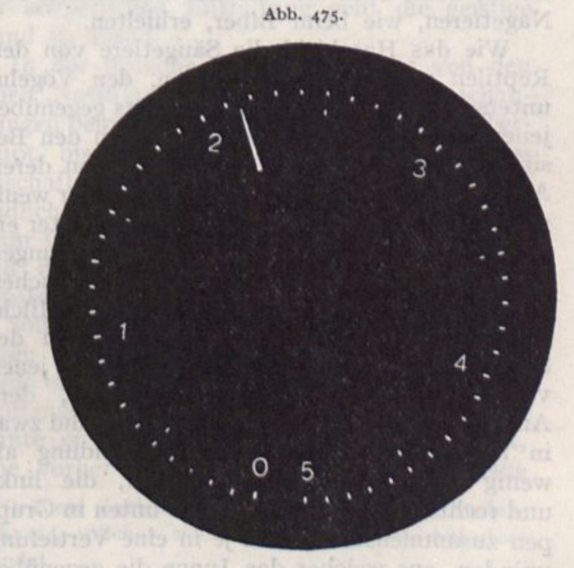
Auf eins sei zum Schluß noch aufmerksam gemacht. Läßt man eine radioaktive Leuchtfarbe am Licht liegen, so speichert die Sidotblende, da sie ja zu den Phosphoren gehört, auch dieses zum Teil auf und gibt es nach eingetretener Dunkelheit wieder ab. Deshalb erscheint eine radioaktive Leuchtfarbe zunächst sehr hell. Im Verlauf einiger Stunden nimmt ihre Leuchtkraft aber immer mehr und mehr bis auf die ausschließlich von dem Radiumgehalt hervorgerufene ab. Zum Vergleich verschiedener Leuchtfarben ist es deshalb unbedingt erforderlich, daß sie vorher mehrere Stunden im Dunkeln gelegen haben. Betrachtet man sie dagegen unmittelbar nach einer absichtlich oder unabsichtlich erfolgten Belichtung, so erscheinen sie alle aus den angeführten Gründen fast genau gleich hell. Den Kauf eines selbstleuchtenden Instrumentes sollte man deshalb

Abb. 474.



Instrumentenskala.

Abb. 475.



Instrumentenskala bei Nacht.

nur in einem zuverlässigen („renommierten" sagte man früher) Geschäfte vornehmen und sich auch nicht durch anscheinend besonders billige Angebote davon abhalten lassen. Gut leuchtende und haltbare radioaktive Leuchtfarben bedingen auch einen dementsprechenden Preis. [1776]

Eierlegende Säugetiere.

Von Dr. L. Reinhardt.

Daß Säugetiere wie niedere Reptile Eier legen sollten, scheint ja geradezu absurd und unmöglich. Und doch ist diese scheinbare Unmöglichkeit Tatsache — wissenschaftlich erhärtete Tatsache! Sie wird allerdings nur bei den als „lebende Fossilien" in Australien lebenden beiden Ursäugern: Ameisenigel und Schnabeltier beobachtet, die letzte Repräsentanten eines zur Jura- und Kreidezeit blühenden und im Tertiär bis auf diese letzten Vertreter ausgestorbenen Geschlechtes sind. Als die Eingeborenen Australiens den Weißen als Eigentümlichkeit dieser Tiere berichteten, daß sie Eier legten und bebrüteten, wollten diese solches nicht glauben; denn als Haartiere schienen sie doch richtige Säugetiere und nicht Reptile zu sein. Letztere sind vielmehr durch ein Schuppenkleid ausgezeichnet und haben daraus, soweit sie zu warmblütigen Vögeln mit besserem Wärmeschutz wurden, ein Federkleid, niemals aber ein Haarkleid, wie die Säugetiere, ausgebildet. Wie die Federn nur umgebildete Schuppen sind, so sind allerdings auch die Haare der ältesten Ursäuger, wie wir mit Sicherheit vermuten dürfen, in Verbindung mit, d. h. hinter Schuppen entstanden, bis sie schließlich immer mehr überhandnahmen und jene ganz verdrängten, bis auf letzte Reste, die sich bei manchen Tieren, wie beispielsweise den Schuppen- und Gürteltieren, dann auch an manchen Schwänzen von Nagetieren, wie beim Biber, erhielten.

Wie das Haarkleid die Säugetiere von den Reptilen und ihren Verwandten, den Vögeln, unterscheidet, so sind sie andererseits gegenüber jenen eierlegenden Wirbeltieren durch den Besitz von Milchdrüsen ausgezeichnet, von deren Absonderung, der Milch, sie die mehr oder weniger weitgehend im Fruchthalter der Mutter ernährten und entsprechend ausgebildeten Jungen füttern, bis sie sich ihre Nahrung selbst suchen können. Nach dem Haarkleid sind also Milchdrüsen das zweite wichtige Kennzeichen der Säugetiere. Und solche kommen denn auch jenen vorgenannten australischen Ursäugern, dem Ameisenigel und dem Schnabeltier, zu, und zwar in ihrer allerursprünglichsten Ausbildung als wenig umgebildete Schweißdrüsen, die links und rechts auf den Seiten hinten unten in Gruppen zusammenstehen und je in eine Vertiefung münden, aus welcher das Junge die gegenüber derjenigen der höheren Säugetiere noch recht wässerige Milch zusammenleckt — nicht saugt, da Zitzen noch vollkommen fehlen.

Aber wozu noch Eier legen, wenn doch zwei Milchdrüsen vorhanden sind und damit die Möglichkeit besteht, das oder die Jungen mit Milch großzuziehen? Das Eierlegen ist in diesem einen Falle, bei den Ursäugern, noch ein von den Reptilen überkommenes Erbe, das ursprünglich allen Vorfahren der Säugetiere zukam, bis diese sich schließlich bei der Weiterentwicklung zu höheren Daseinsformen vollkommen davon emanzipierten und diese uralte Gewohnheit, als ganz überflüssig geworden, ablegten.

Ganz reptilhaft verhält sich darin das Schnabeltier, das überhaupt schon durch seinen Entenschnabel, eine Hornbildung ohne irgendwelche Zähne, durch den Besitz eines vogelhaften Sporns an den Hinterfüßen, einer reptilhaften Kloake, den Besitz eines Vorbrustbeines, eines Rabenschnabelbeins und anderer Reptilmerkmale seine überaus nahe Verwandtschaft zum Reptilstamme dokumentiert. Alljährlich einmal legt das Schnabeltierweibchen zur Brunstzeit nach der Paarung je zwei Eier mit dünner, pergamentartiger Schale in den mit dürrem Laub ausgepolsterten Kessel seines in die Erde gegrabenen Ganges, von welchem die eine Öffnung direkt ins Wasser, die andere in dichtes, unwegsames Gebüsch führt. Dort bebrütet es dieselben, indem sich seine Bauchhaut gleichsam entzündet und eine höhere Wärme als der übrige Körper ausstrahlt, der noch weitgehend wechselwarm ist und nur eine gegenüber den höheren Säugetieren geringe Eigenwärme von höchstens 27° C besitzt. Nach etwa acht Tagen schlüpft aus dem Ei ein embryonenhaftes, noch vollkommen unentwickeltes Wesen mit Stummelbeinchen, das im Nest von seiner Mutter gewärmt werden muß, soll es nicht zugrunde gehen, außerdem Milch zu lecken bekommt, da es inzwischen seinen Dottervorrat aufgezehrt hat. Wie das junge Reptil oder der junge Vogel, schlitzt es dabei mit einem richtigen Eizahn, der alsbald nach der Geburt abfällt, die Eischale auf, um ans Licht der Welt zu treten.

So wachsen die beiden jungen Schnabeltiere allmählich heran, bekommen richtig ausgebildete Füße, Haare usw. und werden den Eltern immer ähnlicher, nur dadurch von ihnen abweichend, daß sie ein Milchgebiß von äußerst altertümlichen Backenzähnchen mit einer Vertiefung in der Mitte und Höckerchen ringsum erhalten. Es sind dies typische Zähne, wie sie sonst kein anderes Tier besitzt und wie sie einst nur die Ursäuger der obersten Trias- und Jurazeit besaßen, die man danach als Multituberkulaten oder Vielhöckerzähnler bezeichnet. Bevor die jungen Schnabeltiere erwachsen sind, verlieren sie dieses alte Erbe und erhalten dafür den Vogel-

schnabel aus Hornsubstanz, der sie befähigt, als echte Wassertiere im Schlamme ruhig fließender Gewässer oder Teiche nach Entenart zu gründeln und allerlei tierische Beute zu suchen, die sie, an der Wasseroberfläche treibend, schmatzend verzehren. Später, mit dem Festerwerden der Hornbekleidung der Kiefer, sind es dann hauptsächlich dünnschalige Muscheln, welche den Schnabeltieren zur Ernährung dienen.

Eine etwas höhere Stufe in der Säugetierwerdung stellt der australische Ameisenigel dar, der gleich dem Schnabeltier ein nächtliches, lichtscheues Tier ist, tagsüber in einer selbstgegrabenen Höhle schläft, um mit Anbruch der Dämmerung wach zu werden und seiner aus Termiten oder „weißen Ameisen" (die eigentlich gar keine Ameisen, sondern Verwandte der Libellen oder Wasserjungfern sind) bestehenden Nahrung nachzugehen. Dabei ist er mit einem außerordentlich scharfen Geruchsinn ausgestattet, der ihm erlaubt, von seinen oft viele Kilometer weiten nächtlichen Exkursionen den Heimweg in seine Höhle zu finden, wenn er es nicht vorzieht, sich bei beginnender Morgendämmerung einfach irgendwo in den Boden einzugraben und hier die Tageshitze an sich vorübergehen zu lassen. Zur Bewältigung seiner weichen Nahrung bedient er sich ausschließlich seiner weichen, langen, muskulösen Zunge, an deren Überzug aus klebrigem Schleim die Termiten hängen bleiben, um dann in den Mund hineingezogen und verschluckt zu werden, ohne daß ein Beißen nötig wäre. So sind auch beide Kiefer unbeweglich gegeneinander fixiert, und der Mund des Ameisenigels öffnet sich vorn vermittels einer kleinen Klappe aus Horn, die den Mund für gewöhnlich vollkommen verschließt.

Nach der im dortigen Frühling (unserem Herbst) stattfindenden Brunst, wobei das mit einem Sporn gleich einem Hahn bewaffnete Männchen das Weibchen bei der Begattung nicht nur festhält, sondern ihm gleichzeitig durch eine dadurch verlaufende Röhre, in welche eine Drüse ihre Absonderung entleert, einen Saft von starker Reizwirkung in eine bestimmte Stelle der Flanken einspritzt, legt das Weibchen in weitaus den meisten Fällen ein einziges Ei, nur ganz ausnahmsweise zwei Eier, die es nun nicht mehr wie das Schnabeltier am Boden, sondern in einem ihm extra zur Brunstzeit gewachsenen Bauchbeutel bebrütet. Es ist dies eine einfache Hautfalte mit den daran befindlichen Haaren, an welcher links und rechts hinten je eine Milchgrube mit den Öffnungen der Milchdrüsen sich befindet. Diese sondern ihren Milchsaft erst ab, wenn das Junge sich vermittels seines Eizahnes aus der pergamentenen Eischale befreit hat, wonach die Mutter diese mit der Schnauze zum Bauchbeutel hinausbefördert.

Auch dieses Junge ist wie dasjenige des Schnabeltiers noch ein vollkommen unentwickeltes, embryonenhaftes Wesen, das aber nur noch hinten stummelhafte Füße, vorne dagegen schon wohlentwickelte mit Krallen besitzt, mit denen es sich an den Haaren des Brutbeutels seiner Mutter in der Nähe einer der beiden Milchgruben festzuhalten vermag. Auch leckt es die auf den Reiz der danach suchenden Schnauze hervorquellende wässerige Milch — also ihrem Ursprunge nach eine Art Schweiß — und beginnt diese sogar zu saugen, indem es die Haare der Milchgrube mit dem Munde faßt, sich daran festhält und gleichzeitig saugt. Es entwickelt sich so auch ohne Benutzung einer Zitze, in welche die Milchgänge ausmünden, zum primitiven „Säugetier", d. h. zu einem Wesen, das die ihm von seiner Mutter als Nahrung dargebotene Milch durch Saugen in sich aufnimmt. Das vollkommene Säugetier aber entstand erst dann, als das Junge nicht erst in einer Eischale mit ziemlichem Nahrungsdotter gelegt wurde, sondern ohne solche im Fruchthalter der Mutter immer ausgiebiger mit dem Blut ernährt wurde, bis es nicht mehr als unbeholfener Embryo, sondern schon weitgehend ausgebildet zur Welt geboren wurde, um hier — wenn auch eigentlich vom mütterlichen Organismus losgelöst, so doch uneigentlich immer noch daran hängend — durch Gesäugtwerden vermittels einer Zitze zu einem eines selbständigen Lebens fähigen Wesen heranzureifen. [1664]

RUNDSCHAU.

(Durchgeistigung unserer Ausdrucksmittel.)

Mit acht Abbildungen.

„Alles fließt!" hat schon der weise Grieche Heraklit beobachtet. Leben ist nichts Fertiges. Leben ist Entwicklung, etwas Fließendes. Die Zelle wächst sich aus zum Organismus. Mit der körperlichen Entfaltung geht die geistige Hand in Hand.

In der Sprache geht es aufwärts von den rohen Naturlauten, den reinen Schallnachahmungen beim Kind wie bei der Menschheit überhaupt, bis zu den höchsten Begriffen der Wissenschaft. Anschaulichkeit ist das Merkmal der kindlichen Ausdrucksweise. „Knallstock"(1)*) nennt Otto Ernsts kleiner Erasmus sehr treffend die Peitsche und „Bimmkommode" die Appelschnut das Klavier.

Sollte(2) ein Neger Togos den Satz übersetzen: „Er gab den Kindern den Griffel", so würde er schon mit dem Begriff „Griffel" nichts anzufangen wissen, der zu allgemein ist. Ferner könnte er sich nicht denken, daß man gibt, ohne vorher genommen zu haben. Da seine

*) Diese Zahlen beziehen sich auf den Quellennachweis, welcher sich am Schlusse des Aufsatzes befindet.

Sprache noch nicht fein gegliedert ist, so würde der Satz etwa lauten: „Er nehmen Stein schreiben etwas den geben jemandes Kind sie.“ Ja, er machte nicht einmal den Unterschied von Haupt- und Zeitwörtern, der hier bei der Übertragung nötig ist. Er ordnet seine Vorstellungswörter — andere hat er nicht! — der Reihenfolge des Vorganges nach.

Wie dagegen unsere Sprache! Fast nur Begriffe! Eine Silbe vorn oder hinten, und der Sinn ist ein anderer! Was setzt oft ein Wort in den Schriften unserer großen Weisen für Denkvorgänge voraus! Die Entwicklung schreitet weiter fort. Aus den Anfangsbuchstaben von Wörtern entstehen neue:

I(nternationale) B(aufach) A(usstellung)= Iba. Bu(chgewerbe und) Gr(aphik) A(usstellung) = Bugra. A(ktien) G(esellschaft F(ür) A(nilinfabrikation) = Agfa u. a.

Ferner strebt man auch nach einer Weltsprache, die ihre Bestandteile aus den verschiedenen Völkersprachen nimmt. Sie ist eine Begleiterscheinung der übrigen internationalen Beziehungen, die zwar durch den Krieg sehr gestört wurden, aber doch nur vorübergehend.

Wie die Sprache selbst, so entwickelt sich auch ihre Darstellung, die Schrift, von der Anschauung zum Sinnbild, vom Apiskopf bis zum a; bis zur Kurzschrift mit ihren Sigeln, die ganze Wörter bezeichnen.

In der Handschrift sucht man deutlich nach Vereinfachung der Formen, um vor allem der Schnelligkeit unserer Zeit Rechnung zu tragen, die als eine Folge des geistigen Fortschrittes anzusehen ist. Dieses Merkmal weist die Vorschrift für die Volksschulen des Schulaufsichtsbezirkes Glauchau i. S. auf., bei der möglichst in einem Zuge und ohne Verzierungen geschrieben wird. Am weitesten nach dieser Seite hin geht gewiß Aug. Davids-Hamburg in seiner „Neuhand“(3), der nicht nur lauttreue, sondern auch vereinfachte „Weltschrift“-Zeichen einführen will, die eine wesentliche Kürzung gegenüber den jetzigen bedeuten — und noch genügend Spielraum für das Persönliche der Schrift lassen. Gerade das soll ja wieder gepflegt werden. Dafür wollen die neuen Schreibmittel(4) sorgen.

Im Geschäftsverkehr herrscht jetzt die Schreibmaschine, die neuerdings von der Sprechmaschine(5) unterstützt wird. Man bespricht eine Walze, die der Schreibende abhört, so daß eine Zwischenniederschrift überflüssig wird. — Selbst in die Ferne, über Länder und Meere, hoch in die Lüfte kann man sprechen, schreiben — sogar Bilder übertragen. — Um noch einmal auf den Tonschreiber zu kommen! Er ist eine großartige Erfindung, da er nicht nur eine, sondern mehrere Stimmen gleichzeitig und noch dazu in den verschiedensten Klangfarben aufnimmt und beliebig wiedergibt.

Was er für das Ohr ist, das sind Photographie und ihre jüngere Schwester Kinematographie fürs Auge. Ist ihr Hauptmerkmal die Naturtreue, so ist auch hier ohne gewaltsame Handgriffe eine Fortentwicklung in der Richtung der Verallgemeinerung möglich. Man kann beispielsweise eine Reihe Köpfe aufeinanderphotographieren, wodurch ein neuer entsteht, der von den einzelnen verschieden ist(6). Benutzt wird das beim Aufsuchen von flüchtigen Verbrechern. Ähnlicher Aufnahmen bedient sich die Wissenschaft öfters. — Ist es auf der einen Seite durch Verlangsamung der Wiedergabe kinematographischer Bilder erst möglich, sehr schnelle Bewegungen in ihren einzelnen Stufen zu erkennen, so kann auf der anderen Seite durch Beschleunigung des Ablaufs ein langsamer Vorgang — wie das Pflanzenwachstum — zur vollen Wirkung gebracht werden(7).

Aber auch der Apparat an sich, wie überhaupt jede Maschine, ist Ausdruck geistiger Tätigkeit. Täglich erfindet man Neues, verbessert Altes. Welch eine Leiter von Gutenbergs Handpresse bis zur Rotationsmaschine der Gegenwart, von der Montgolfiere bis zum Zeppelin.

Helfen uns die Maschinen, die über viel größere Kräfte verfügen als wir, bei allerlei Handarbeiten, so zieht sie selbst der Kopfarbeiter heran. In 2 Sekunden vermag die Rechenmaschine die Zinsen von 6732,56 M. auf 199 Tage zu $3^3/_5$% auszurechnen, eine Leistung, die dem geübtesten Rechner nicht gelingen wird. Groß ist das Wunderreich der Technik!

Aber selbst ganz einfache Dinge des täglichen Lebens sind sinnreich. Hammer, Zange, Schraubenzieher und was nicht alles in einem Werkzeug vereinigt. Bei Taschenmessern ist's ähnlich. Desgleichen bei Federhalter mit Bleistift und Gummi u. a. Der Arbeitsbeutel einer Frau entpuppte sich als Schürze. Immer derselbe Gedanke der Vereinfachung, was auch sprachlich zum Ausdruck kommt in allgemeineren Bezeichnungen: „Universalhandwerkszeug“ oder in Zusammensetzungen: „Beutelschürze“ oder, da beides oft schwer ist, in Phantasienamen.

Auch die Kunst, die Krone menschlicher Kultur, hat eine gewaltige Entwicklung durchgemacht. Wie kindlich die rohen Zeichnungen in den Höhlen der Eiszeitmenschen oder der Buschmänner! Nur die äußeren Merkmale werden erfaßt, wie es das Kind eben auch tut. Nach und nach rang man sich zur formvollendeten Wiedergabe der Natur durch. Dann suchte man das Seelische zu erfassen. Nicht nur beim Menschen. Nein, ganz allgemein! Stimmung erzeugen! Bisweilen tritt das Äußerliche wieder zurück. Die „Technik“ wird flüch-

tiger. Aber das Geistige wird stärker betont. Nur wenige Linien oft, aber man sieht, was gemeint ist. Das ist meist das Wesentliche bei den Spottbildern, den Karikaturen. In neuester Zeit versucht eine Kunstrichtung sich Geltung zu verschaffen, deren Erzeugnisse einen mehr als Zerrbilder anmuten, die aber durchaus ernst genommen sein wollen. „Totengräber der Kunst!" hört man rufen. Es handelt sich um die „Ultramalerei", die sich in verschiedene Zweige gliedert. So will der „Expressionismus" (8) — im Gegensatz zum Impressionismus, der Eindrücke wiedergibt — in „klaren großen Flächen voller schöner prangender Farbe und strengen, charaktervollen Linien die Vereinfachung der Natur zum Ausdruck bringen." Der Künstler schafft, nachdem er sich seines Stoffes von allen Seiten her bemächtigt hat, aus seinem Erlebnis durch seine Einbildungskraft heraus „sehr viel ausdrucksvoller" als der, dem es auf Naturrichtigkeit ankommt. — Der „Kubismus" bedient sich zum Aufbau seiner Bilder der Würfel-Kuben als der „regelmäßigsten Bausteine". — Dem „Futurismus", der das Leben in allen seinen Beziehungen, Verwicklungen, Gegensätzen zu prüfen sucht, sind zum „Ausdruck" gerade alle Mittel recht: vielfacher Standpunkt, verschobene Perspektive, Abweichen vom Lot usw.

In diesem Zusammenhange: Durchgeistigung der Ausdruckmittel, würde man diese Kunstbestrebung als ein natürliches Glied in der Entwicklungsreihe verstehen.

Da es sich um Anfänge handelt, ist auch das unsichere Tasten und Suchen zu erklären, das Irrtümer und Mißgriffe zur Folge hat. Mit der Sache befaßt sich die 99. Flugschrift des Dürerbundes, die sich zwar in der Hauptsache dagegen wendet, aber den Grundgedanken nicht von der Hand weist. Hat doch der *Kunstwart* 42 Zeichnungen der Katharine Schäffner unter dem Titel: „*Eine neue Sprache?*" herausgegeben. Es heißt darüber (9): ‚Es gab bisher keine von Zweckformen gelöste Zeichnerei oder Malerei, die ohne Erinnerung an Wirklichkeitsformen ausschließlich mit Licht und Farbe oder Linie als solchen seelische Werte übermittelt hätte." Hier ist's geschehen. „Deshalb scheinen gerade ihre künstlerischen Dokumente besonders wertvoll für die Untersuchung, ob sich hier etwa in der Entwicklung der Künste ein neuer Ast abzweigt."

Auch in der Plastik zeigt sich das Streben, mehr anzudeuten als auszuführen, so durch Torsi, wie Rodin.

In der angewandten Kunst spricht man jetzt geradezu von einer „Ausdruckskultur", die allen unsinnigen Putz bekämpft. „Nicht Schmükken, sondern Gestalten" ist die Losung!

Die beste Seelensprache ist die Musik. Schon der ohrenbetäubende „Heidenlärm" ist Ausdruck des inneren Menschen. Wievielmehr die tiefen Volkslieder, Kunstgesänge bis hinauf zu überwältigenden Klängen eines Beethoven! Hat nicht jener Zigeuner recht, wenn er spricht: „Jede Geige hat eine Seele." Sie lacht und weint. Bald heiteres Tanzen, bald schweres Ringen!

Welcher Schrift bedient sich diese Sprache? Der Noten. Schlichte Zeichen, die aber gewisse Leute sogar leise — ohne Klänge — zu lesen verstehen. Doch dazu gehört mehr oder weniger besondere Begabung.

Aber es gibt Ausdrucksformen, die nur der Verstand erfassen soll, und deren Lesen von jedem gelernt werden kann, wie das jeder Schrift.

Denken wir zunächst an die Landkarte!

Ein kleiner Raum kann naturgetreu — wenn auch verkleinert — wiedergegeben werden. Je mehr man umspannt, desto mehr treten die Einzelheiten zurück. Und schließlich bleibt von einem Ort nur noch ein Punkt übrig, und zwar nur von den größten Orten.

Die Alten verstanden das ebensowenig wie die Kinder und bildeten körperlich ab. Wieder die Entwicklung!

Jetzt geht man so weit, nicht nur Tief- und Hochland zu unterscheiden, Flüsse, Bahnen, Staaten und Orte einzuzeichnen, sondern Klima, Luftdruck und Niederschläge, Bodenerzeugnisse, Beschäftigungen, Bevölkerungsdichte, Rassen, Sprachen, Religionen usf.

Das Meer des Wissens ist so angeschwollen, daß es keiner mehr allein ausschöpfen kann wie früher. Die Folge ist: Fachwissenschaften und Fachwissenschaftler.

(Schluß folgt.) [1714]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Eiweißnachweis in Pflanzen. In der *Zeitschrift für Botanik*, 1916, Heft 2, berichtet Hans Molisch über ein einfaches Verfahren, Eiweiß in Pflanzenorganen makroskopisch nachzuweisen. Wie bei dem Nachweis von Stärke durch Jod werden die Blätter etwa eine Minute in kochendes Wasser getaucht, hierauf in warmem, etwa 80%igem Alkohol entfärbt. Dann werden möglichst alle Eiweißreaktionen, da keine ganz eindeutig ist, gemacht. Von Blättern sind die von *Tropaeolum majus*, *Phaseolus multifloras*, *Brassica oleracea* besonders dafür geeignet, alle Blätter lassen sich wie bei der Sachsschen Jodprobe nicht verwenden, da sich in manchen Stoffe, die mit der Eiweißreaktion verschiedene Färbungen geben, finden. Da, wie bekannt, die Hauptmasse des Eiweißes in den Chromatophoren steckt, reagieren natürlich die grünen Blätter auf die Molischsche Probe viel stärker als die vergilbten, deren Farbstoffträger zerstört sind. Versuche an Keimlingen zeigten, daß das Eiweiß besonders in den Blättern, innerhalb der Wurzel an den Vegetationspunkten auftritt, weshalb die Reaktion auch zur

Sichtbarmachung der in der jungen Wurzel noch verborgenen Wachstumspunkte benützt werden kann.

R. v. Aichberger. [1800]

Ein Mondkrater auf der Erde*). Die Krater auf der Erde sind in der Regel tiefe Kessel mit verhältnismäßig geringem Durchmesser. Sie unterscheiden sich ihrer Form nach ganz beträchtlich von jenen Bildungen der Mondoberfläche, die wir herkömmlicherweise auch als „Krater" bezeichnen, die aber in Wirklichkeit Ringwälle von riesiger Ausdehnung und nur mäßiger Vertiefung sind. Kürzlich wurde nun in Amerika ein solcher Mondkrater entdeckt. Er liegt in Zentral-Arizona, 5 km vom Cañon Diablo, unweit eines großen Meteorfeldes. Das geologisch gut durchforschte Gebiet zeigt keine Spur von vulkanischer Tätigkeit. Der Krater ist eine ringförmige Einsenkung; sein größter Durchmesser beträgt 1300 m, seine Tiefe 174 m. Der Boden ist vollkommen eben, und nur die Randböschungen zeigen die Einwirkung ungeheurer mechanischer Kräfte. Die Schichten sind hier umgekippt und die Gesteinstrümmer mehrere Kilometer weit verstreut, bald in Form großer, eckiger Blöcke, bald zu Pulver verrieben. Es finden sich auch kugelige Stücke von Nickeleisen, an denen sich in einzelnen Fällen trotz der Verwitterung die Widmanstättenschen Figuren erkennen lassen, die auf meteorischen Ursprung deuten.

Die Erklärung der eigenartigen Bildung hat den amerikanischen Gelehrten viel Kopfzerbrechen verursacht und kann noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Alle Erklärer sind sich einig in dem nichtvulkanischen Ursprunge des Kraters. Gilbert weist dem irdischen Mondkrater dieselbe Entstehung zu, die man für die Krater auf dem Monde annimmt: Einschlag riesiger Meteormassen. Dem steht jedoch entgegen, daß man nirgends auf die Reste der Einschlagsmasse stößt, und daß auch die Magnetnadel kein Nickeleisen in größerer Tiefe verrät. Daher sucht Russel nach einer anderen Erklärung. Auch er macht zwar einen oder mehrere Meteore für die Entstehung des Kraters verantwortlich, läßt diesen aber eine Masse komprimierter Luft vorangehen, die die Vertiefung eingedrückt und die Randschichten aufgeworfen und umgekippt haben soll. L. H. [1802]

Vom chinesischen Drachen)** vermutet man bisher, daß er der westlichen Mythologie entlehnt ist. In einer der vielen Höhlen am Yangtze wurden bei Ichang versteinerte Überreste vorgeschichtlicher Reptilien gefunden, die auffällige Ähnlichkeit mit dem Drachen im chinesischen Wappen zeigen, so daß die Auffassung immer mehr Fuß faßt, der Drache besitze mehr historische Realität als bisher angenommen wurde. Es handelt sich um eine Höhle am rechten Ufer des Flusses, etwa eine Meile oberhalb der Wachtstation Ping Shan Pa. Nach Aussage von Chinesen erstreckt sie sich 20 Meilen weit bis in die Nähe von Ichang. Vor einigen Jahren haben Matrosen vom Kriegsschiff „*Snipe*" drei Tage in der Höhle verbracht, ohne bis an ihr Ende gekommen zu sein. Hinterlassene Inschriften zeigen aber, daß sie über den Punkt der Funde hinausgelangt waren. Schon etwa 10 m hinter dem Eingang fand sich ein einzelnes krummes Felsstück, das entfernte Ähnlichkeit mit Reptilüberresten hat. Einige hundert Meter weiter innen stießen die Entdecker in einem abseits liegenden Winkel auf Felsgebilde, die wie riesige Schlangen sich am Boden krümmten. Einmal daran erinnert, wandte man den Gebilden die volle Aufmerksamkeit zu, und man konnte sechs bis acht dieser riesigen Reptilien unterscheiden. Ihre Leiber sind verknäult, ein freiliegendes Stück von etwa 25 m konnte isoliert werden, und soweit sich unterscheiden ließ, war der übrige Leib noch einmal so lang. Die Höhe der Gebilde ist 60—70 cm. Ein Kopf steckt teilweise in der Höhlenwand. Der Schädel scheint breit und flach gewesen zu sein, wie der von *Morosaurus Comperi.* Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Reptilien durch irgendeine Erderschütterung von der Außenwelt abgeschlossen wurden, zugrunde gegangen und durch Wasserüberflutungen konserviert worden sind. Begreiflicherweise sind die Funde ein Anziehungspunkt für Forscher, und es sind Schritte im Gange zur näheren Untersuchung und Ausgrabung der vermuteten Drachen. P. [1735]

*) *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 1916, S. 361.

**) *Scientific American* 1916, S. 399.

Fachschulen für die Gummiindustrie*). In der Gummiindustrie ist durchgehend noch das Arbeiten nach empirisch zusammengesetzten Vorschriften üblich. Die Gummifabriken, welche meistens unter kaufmännischer Leitung stehen, haben die Geheimniskrämerei in der Fabrikation und die Meisterwirtschaft geradezu begünstigt. Um diesen Umständen abzuhelfen, schlägt Hillen denselben Weg vor, den andere Industrien mit Erfolg beschritten haben: die Gründung von Fachschulen zur Heranbildung und fachtechnisch-wissenschaftlichen Ausbildung des Personals. Die Färbereien, die Seifenindustrie, das Gärungsgewerbe, die Holzindustrie haben längst ihre Fachhochschulen und Versuchslaboratorien, wo geeignete Kräfte wissenschaftlich und praktisch vorgebildet und bisherige empirische Methoden zu wissenschaftlichen erweitert und vervollkommnet werden. Die deutsche Lederindustrie beabsichtigt ebenfalls, im Anschluß an das Kaiser-Wilhelm-Institut in Dahlem eine Forschungsstelle einzurichten, wo die wissenschaftlichen Methoden der Gerberei untersucht und ausgebaut werden sollen. Eine derartige Einrichtung macht sich auch für die Gummiindustrie immer notwendiger. Sie wäre vor allem gegenwärtig schon erwünscht, wo die gesamte Industrie eine Elastizitätsprobe hinsichtlich Anpassung an neue Verhältnisse durchzumachen hat, und wo systematische Arbeit an Stelle starrer empirischer notwendig ist. Möglicherweise könnte auch den technischen Hochschulen eine Kautschukabteilung angegliedert werden, wie beispielsweise an der Universität Akron (U. S. A.). Diese Hochschule hat ein eigenes Kautschuklaboratorium, in dem die Studenten in der Kautschukanalyse, dem Mischungswesen unterrichtet werden und die Vulkanisationsbedingungen kennen lernen. Auch Vorlesungen über Kautschukchemie werden abgehalten, und in einer Versuchsfabrik wird den Studenten die Herstellung von Gummiwaren gezeigt. Von den Kautschukindustriellen wird dieser Abteilung großes Interesse entgegengebracht, und die Einrichtung wird nach besten Kräften unterstützt. P. [1822]

*) *Zeitschrift für angewandte Chemie* 1916 (Aufsatzteil), S. 253.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1402 Jahrgang XXVII. 50 9. IX. 1916

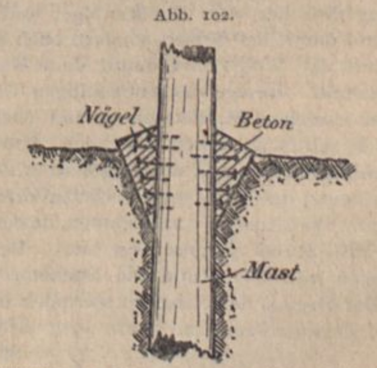
Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Bauwesen.

Erweiterung und Vertiefung der Danziger Hafeneinfahrt. Ein interessantes Bild von der gewaltigen Steigerung der Schiffsgrößen in den letzten Jahrzehnten einerseits und von den wachsenden Aufgaben, welche die Wasserbautechnik zu überwinden hat, andererseits gibt der Ausbau der Danziger Hafeneinfahrt, der vor kurzem durch die Fertigstellung der Verbreiterung des Hafenkanals in Neufahrwasser und die Vertiefung der Fahrrinne von den Einfahrtsmolen bis zur Mottlau zu einem Abschluß gelangt ist. Die Einfahrt nach Neufahrwasser war bis zum Beginn der neuesten Arbeiten für die heute in der Ostsee fahrenden Schiffe und für den außerordentlich lebhaften Verkehr sehr schwierig geworden. Von der Seemole führt ein etwa 2 km langer Hafenkanal zur Weichsel, und dieser Hafenkanal, in dem die Anlegestellen für die unaufhörlich hin und her fahrenden Passagierdampfer, die Danzig mit dem Seebad Westerplatte und mit Zoppot und Hela verbinden, liegen, und der außerdem als Handelshafen dient und mindestens auf einer Seite stets durch mehrere große Dampfer belebt ist, war bis vor 2 Jahren an seiner breitesten Stelle nur fast 75 m, an einer Stelle nur 50 m und durchschnittlich kaum 60 m breit. Durch diesen Kanal bewegte sich nicht nur der ganze Verkehr des Danziger Handelshafens, sondern hier fuhren auch häufig große und kleine Kriegsschiffe durch, und der Kanal mußte auch von allen den Schiffen passiert werden, die auf den Danziger Werften neu gebaut wurden. Der Handelsverkehr war seit 1900 um ungefähr 50 v. H. gewachsen, und sollte ein größerer Neubau, etwa ein Linienschiff oder ein größerer Passagierdampfer für Hamburg oder Bremen, nach See gebracht werden, so war der ganze andere Verkehr gesperrt, der Hafenkanal mußte von allen anderen darin liegenden Schiffen geräumt werden, und man mußte sogar die auf den Kais liegenden Güter wegschaffen, weil Einsturzgefahr für die Kaimauer bestand. Vor zwei Jahren wurde nun mit einer Verbreiterung des Hafenkanals und einer Vertiefung von früher $7^1/_2$ m auf jetzt $8^1/_2$ m begonnen. Der Hafenkanal ist jetzt auf durchschnittlich 100 m Breite gebracht worden. Man beseitigte die alte Kaimauer mit ihren mächtigen Steinkisten an der Nordseite auf der Halbinsel Westerplatte und baute hier 30—40 m zurück eine neue Kaimauer. Die ganzen Arbeiten mußten ohne Unterbrechung des Verkehrs durchgeführt werden. Früher war der Hafenkanal an seinem oberen Ende durch eine Schleuse von der Weichsel abgeschlossen. Diese Schleuse konnte jedoch beseitigt werden, als um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die Weichsel bei Neufahrwasser nach See durchbrach und daher in dem Weichselstück zwischen Neufähr und Neufahrwasser die Strömung aufhörte. In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts war die Einfahrt nach Danzig nur 11 bis höchstens 12 Fuß tief und oberhalb Neufahrwasser in der Weichsel war diese Tiefe noch nicht einmal vorhanden. Die größeren Schiffe mußten daher auf der Reede leichtern, wobei Unfälle nicht selten waren, da die Reede gegen Nord- und Nordoststürme nicht geschützt ist. Von 1814 bis 1836 sind hier 24 Seeschiffe und 5 Leichter gestrandet und verlorengegangen. Um 1840 begann man mit größeren Baggerarbeiten, durch die der Hafenkanal auf 15 Fuß vertieft wurde. In der Weichsel fand eine entsprechende Vertiefung erst in den beiden nächsten Jahrzehnten allmählich statt. In der Mottlau, dem Danziger Innenhafen, war sogar nur eine Tiefe von 9 Fuß vorhanden. Bis 1872 wurde in der Einfahrt in Neufahrwasser eine Tiefe von 19 Fuß, im Hafenkanal eine solche von 17 Fuß erreicht, die Weichsel wurde auf 16, die Mottlau auf 12 Fuß vertieft. In den neunziger Jahren wurde dann eine Vertiefung auf 22 Fuß ($6^1/_2$ m) bis zur Mottlau vorgenommen, im neuen Jahrhundert eine Vertiefung bis auf $7^1/_2$ m und jetzt eine solche bis auf $8^1/_2$ m. Im ganzen 18. Jahrhundert war nur eine Vertiefung um einen Fuß notwendig, im 19. Jahrhundert ist das Fahrwasser um 11 Fuß, in den ersten 15 Jahren des 20. Jahrhunderts schon um 6 Fuß vertieft worden. Stt. [1483]

Sicherung von Holzmasten in weichem Erdreich. (Mit einer Abbildung.) In weichem, besonders sumpfigem Boden sind die als Träger elektrischer Leitungen dienenden Holzmaste der Gefahr ausgesetzt, infolge des Eigengewichtes und des Gewichtes der Leitung

Abb. 102.



Sicherung von Holzmasten in weichem Erdreich.

mit der Zeit tiefer einzusinken oder durch den Zug der Leitung aus der senkrechten Lage gebracht zu werden. Dagegen hilft nach amerikanischen Erfahrungen*) die Bewehrung des Holzmastes mit einem Wulst von Beton, wie in der Abbildung 102 dar-

*) *Electrical World* Bd. 67, S. 154.

gestellt, welcher die mit dem Boden in Berührung stehende Fläche des Mastes erheblich vergrößert und nebenbei den wertvollen Vorzug besitzt, an der dem Faulen am meisten ausgesetzten Stelle, in der Nähe der Erdoberfläche, den Mast gegen Bodenfeuchtigkeit wirksam zu schützen und auch für Ableitung des am Mast herabfließenden Niederschlagwassers zu sorgen. Dabei ist die Anbringung dieses Betonklotzes am Maste sehr einfach: eine Anzahl kräftiger eiserner Nägel, mehr oder weniger tief in das Holz des Mastes hineingetrieben, genügt, um einen auch stark ausladenden Betonkegel am Maste dauernd sicher festzuhalten und damit ohne nennenswerten Kostenaufwand seine Standsicherheit und Lebensdauer erheblich zu verbessern. -n. [1688]

Verkehrswesen.

Die Wasserverbindung zwischen St. Petersburg und Archangelsk. Der Hafen Archangelsk hat während des Krieges für Rußland als einziger für den Auslandsverkehr zugänglicher Hafen sehr große Bedeutung erlangt. Da die einzige Eisenbahnlinie nach Archangelsk durch militärische Transporte übermäßig in Anspruch genommen war, kam auch der früher sehr wenig benutzte Wasserweg zwischen St. Petersburg und Archangelsk zur Geltung. Das Vorhandensein dieses Wasserweges ist ein Beweis für die weitblickende Verkehrspolitik, die früher in Rußland getrieben wurde, der man u. a. auch den Bau der Wasserverbindung zwischen St. Petersburg und der Wolga und zwischen der Weichsel und dem Dnjepr zu danken hat. Von Archangelsk fahren die Binnenschiffe die Dwina aufwärts und dann in ihren Nebenfluß Suchona, von dem der Herzog v. Württemberg-Kanal zu einem Nebenfluß der Wolga führt. Durch diesen Nebenfluß der Wolga bewegt sich der sehr umfangreiche Schiffsverkehr zwischen der Wolga und St. Petersburg. Der Herzog v. Württemberg-Kanal ist mit einem zu ihm gehörigen See 74 km lang und hat 13 Schleusen. Er war früher einmal 1,8 m tief, ist aber in neuerer Zeit verfallen und ebenso wie die Suchona nur für ganz kleine Kähne benutzbar gewesen. Bei dem verstärkten Verkehr während des Krieges benutzte man auf der Dwina große Fahrzeuge und lud in der Suchona die Güter um. Durch den Herzog v. Württemberg-Kanal wird nicht nur eine Verbindung zwischen dem Weißen Meer und St. Petersburg und damit der Ostsee, sondern auch eine Verbindung mit der Wolga und damit dem Kaspischen Meer hergestellt. Infolge der notwendigen Umladung aller Güter zwischen St. Petersburg und Archangelsk waren die Frachten natürlich sehr hoch. Um nun die Leistungsfähigkeit dieses Wasserweges zu erhöhen und eine Verbilligung des Transports herbeizuführen, beabsichtigt man, einen Ausbau vorzunehmen, dessen Kosten auf 11,7 Mill. Rubel veranschlagt sind. Der Kanal soll erheblich vergrößert und die Suchona reguliert werden. Der Beginn der Arbeiten soll noch in diesem Jahre, die Fertigstellung im Jahre 1917 erfolgen. Stt. [1866]

Nahrungs- und Genußmittel.

Strohmehl und Blutbrot. Nach eingehenden Versuchen von N e u m a n n mit S t r o h m e h l b r o t ist dasselbe, bei 15—20% Strohmehl, sehr naß (49,7—44,3% Feuchtigkeit), schmeckt sauer und ist beim Genuß von unangenehmem bitterem Geschmack. Die Ausnützung ist im Körper gering, es bilden sich bedeutende Kotmengen (bei 500 g Strohbrot und 180 g Zuspeise 542 g Kot gegen 152 g Kot vom Weizenbrot und Zuspeise) und ein toter Ballast, der im Darm herumgeschleppt wird und dem Körper unnötig viel Wasser entzieht. Der Nährwert des Brotes ist also gering; auch ruft es Beschwerden hervor durch Darmreizungen, ähnlich einer Darmentzündung. — Das B l u t b r o t (20 l flüssiges Blut mit 10 l Wasser und 400 g Kochsalz gemischt werden mit 50 kg eines Gemisches aus Roggenmehl und 15% Kartoffelstärkemehl unter Zusatz von Hefe und Sauerteig in einen Teig verwandelt) ist beim Zerschneiden zähe, lederartig und fade im Geschmack, bei sehr mittelmäßiger Verwertung im menschlichen Körper. (*Die Mühle* 1916, S. 2503.) [1855]

Verfahren zur Entdumpfung von Mehl. Nach Mitteilungen der Versuchsanstalt für Müllerei usw. in Wien (*Die Mühle* 1916, S. 498) ist es möglich, dumpfiges Mehl von seiner unangenehmsten Eigenschaft, seinem Geruch, zu befreien. Wie bei dem kranken Getreide durch starkes Lüften eine Verminderung des Dumpfgeruches sich erzielen läßt, so kann man bei schwach dumpfen Mehlen diesen vollständig zum Verschwinden bringen. Die Lüftung erfolgt durch einfaches wiederholtes Umschaufeln, vorteilhafter durch Anwendung des Saugers (Exhaustors). Bei stark dumpfen Mehlen genügen aber diese einfacheren Mittel nicht mehr, und dem Sauerstoff fällt dann die Hauptaufgabe bei der Geruchlosmachung (Desodorisierung) zu. Die einfache Lüftung ist nämlich bei solchen Mehlen nicht durchführbar wegen der langen Einwirkung, die zur Sicherung des Erfolges notwendig ist. Es gehören dazu Peroxyde, Wasserstoffsuperoxyd oder die Ozonisierung. Die ersten beiden Verfahren wären im Mühlenbetrieb wohl zu umständlich, und so versuchte man es mit der Ozonisierung, wozu sich die Ozonisierungsvorrichtungen eignen, die für die Wasserreinigung gebaut werden. Dadurch gelang es, stark dumpfes, richtiger schimmliges Mehl vom Schimmelgeruch zu befreien. Die Wirkung des Ozons reicht aber nur zur Entdumpfung aus, denn die bakteriologische Untersuchung ergab, daß zwischen dem ursprünglichen und dem der Ozonisierung ausgesetzten Mehl keine Abnahme der Schimmelpilze zu beobachten war, selbst wenn die Einwirkung des Ozons bis auf 20 Minuten verlängert wurde. Man hofft jedoch eine völlige Gesundmachung (Sterilisierung) des Mehls ohne wesentliche Schädigung seiner Backfähigkeit zu erzielen. [1893]

Bodenschätze.

Die Antimongruben von Murchison in Transvaal. Die Bergbauindustrie Transvaals beschränkt sich fast ausschließlich auf die Goldgewinnung. Die kleineren Metallgruben, die sich über das ganze Land hin erstrecken, wurden fast nicht ausgebeutet, und doch können diese in der Zukunft eine nicht unerhebliche Rolle in der Entwicklung Südafrikas spielen. Man hatte seit längerer Zeit festgestellt, daß im Nordosten, in der Gegend von Murchison, sich ziemlich bedeutende und abbauwürdige Goldablagerungen befinden, die von mächtigen Antimonerzen begleitet sind. Diese Bezirke jedoch waren schwer zugänglich und als ungesund verschrien. Die Eisenbahn von Selati, die gebaut worden war, um den Handel in dieser Gegend zu entwickeln, hatte bei Ausbruch des Burenkrieges nur ungefähr 120 km von Komatipoort entfernt aufgehört. Nach dem Kriege war man so wenig von der Rentabilität dieser

Linie überzeugt, daß beschlossen wurde, die schon gelegten Geleise wieder auseinanderzureißen und den Bahnbau aufzugeben. Glücklicherweise wurde diesem Entschluß nicht stattgegeben, die Eisenbahn wurde gebaut, und heute ist sie an die Linie Pretoria—Pietersberg angeschlossen. Sie führt durch einen Landstrich, der zweifellos außer seinen mineralischen Schätzen auch für die Viehzucht und den Ackerbau sehr wichtig werden wird.

Die Gruben von Murchison konnten jedoch nicht abgebaut werden, da eine Zweiglinie, die sie an das Hauptnetz anschlossen, fehlte. Infolge der hohen Antimonpreise wurde nichtsdestoweniger eine dieser Gruben in Betrieb genommen, und trotz der verhältnismäßig hohen Kosten konnte die Förderung aufrechterhalten werden. In normalen Zeiten notierte Antimon 30 Pfd. Sterl. die Tonne, während heute bis zu 120 Pfd. Sterl. für die Tonne bezahlt werden. Weiter ist die Nachfrage bedeutend größer als das Angebot. Das bis jetzt verhüttete Erz stammte hauptsächlich aus China, obschon auch Amerika beträchtliche Mengen auf den Markt bringen kann. Die Antimonlager in Transvaal spielen vor allem für England eine große Rolle, das dadurch in die Lage gesetzt würde, sich vom Ausland unabhängig zu machen. Selbst nach dem Kriege, wenn die Preise wieder normal geworden sind, kann die Ausbeute noch immer lohnend sein, da die geringeren Frachtkosten den Unterschied zwischen den Arbeitslöhnen in China und in Transvaal ausgleichen werden.

Das Erz von Murchison enthält gleichzeitig Gold und Antimon, und eine Trennung dieser beiden Metalle ist mit ziemlichen Schwierigkeiten verknüpft. Durch ein neues Verfahren jedoch scheint man in der Lage zu sein, diese Erze rationell zu verarbeiten. Die vorliegenden Betriebsresultate sind sehr günstig: man konnte 96% des Goldes und 82% des Antimons gewinnen. Die erste bis jetzt im Betrieb befindliche Anlage verarbeitet jetzt 50 t täglich, woraus man 12,5 % Antimon und 5—6% Gold pro Tonne gewinnt.

H. B. [1758]

Die Ausbeutung der Kupferschätze in Chile. Das Vorhandensein großer Mengen Kupfererze in Chile hat man schon bald nach der Entdeckung des Landes festgestellt. Da sehr kupferreiche Erze leicht zugänglich waren, begann auch frühzeitig die Ausbeutung der Lager. In neuerer Zeit hatte Chile jedoch für die Kupferversorgung der Welt keine große Bedeutung, weil die zutage liegenden Erze mit großem Gehalt allmählich erschöpft waren und mit den primitiven Ausbeutungsmitteln wenig Ertrag gaben. In den letzten fünf Jahren vor dem Kriege ergab sich nur eine Gesamtgewinnung von 20 000 t Kupfer in Barren in Chile. Darauf kaufte vor etwa 3 Jahren die Neuyorker Firma Guggenheim die wichtigsten chilenischen Kupferlager, die im Gebiet von Chuquicamata bei dem Städtchen Calama liegen. Schürfungen ergaben überaus reiche Erzlager, deren Menge von amtlichen Vermessern auf mindestens 300 Mill. t berechnet wurde. Nun gründete die genannte Firma mit nordamerikanischem Kapital zur Ausbeutung ihres Besitzes die Chili Exploration Co. mit einem Kapital von 500 Mill. Mark. Die ersten von dieser erbauten Anlagen sind Ende 1915 in Betrieb genommen worden. Sie können täglich 10 000 t Erze verarbeiten, während es die geplante Gesamtanlage auf 30 000 t bringen soll. Die Jahresgewinnung wird jetzt bereits 75 000 t Feinkupfer betragen. Es wird das elektrolytische Verfahren angewendet, wozu eine Wasserkraftanlage bei dem etwa 150 km entfernten Hafen Tocopilla 60 000 PS liefert. Die bisherigen Betriebsanlagen kosten etwa 80 Mill. M. Die Erzlager der Chili Exploration Co. sind durch eine 260 km lange Bahn mit dem Hafen Antofagasta und durch eine im Bau befindliche Bahn mit Tocopilla verbunden. Das gewonnene Kupfer wird ebenso wie das von Peru nach den Vereinigten Staaten verschifft werden. In Chile ist man durchaus nicht davon entzückt, daß die Kupfergewinnung völlig in die Hände der Nordamerikaner gekommen ist, zumal diese auch schon die wichtigsten Eisenerzlager von Chile besitzen.

Stt. [1747]

Kriegswesen.

Das 40-cm-Geschütz in den Vereinigten Staaten. In den Vereinigten Staaten hat man sich jetzt endgültig entschlossen, für die neuesten Linienschiffe an Stelle der bisher verwendeten zwölf 35,6-cm-Geschütze zehn 40-cm-Geschütze einzubauen. Hiermit ist zugleich auch die Rückkehr zum Zweigeschützturm an Stelle des Dreigeschützturms, den man mehrere Jahre hindurch vorzog, verbunden. Man hält jetzt den Turm mit zwei Geschützen wieder für vorteilhafter, und zwar hauptsächlich deshalb, weil dabei nicht mit einem Schuß so viele Geschütze außer Gefecht gesetzt werden können, wie bei dem Turm mit drei Geschützen. Mit den neuen 40-cm-Geschützen kann das Gefecht auf 9 Seemeilen Entfernung geführt werden, und das hält man nach den Erfahrungen dieses Krieges für notwendig. Die Schußweite der neuen Geschütze wird allerdings etwa 14 Seemeilen betragen, gegenüber 12 Seemeilen bei den 36,6-cm-Geschützen. Die amerikanischen 40-cm-Geschütze sind zwar zurzeit wohl die größten zur Verwendung in Aussicht genommenen. Früher jedoch sind sie schon einmal übertroffen worden, nämlich im Jahre 1885 durch zwei in England gebaute 41,3-cm-Geschütze des Linienschiffes „*Benbow*" und 1880 in Italien durch 43-cm-Geschütze mehrerer Linienschiffe.

Stt. [1865]

BÜCHERSCHAU.

Wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe als Grundlage für die gedeihliche Entwicklung der nationalen Industrie und Landwirtschaft. Von Dipl.-Ing. G. de Grahl, Zehlendorf-West bei Berlin. Mit 165 Abb. im Text und auf 9 Tafeln. München und Berlin 1915. Verlag von R. Oldenbourg. Preis geb. 20 M.

Der Verfasser hat es (mit Unterstützung einiger Ingenieure und Chemiker) unternommen, das vielbehandelte Gebiet der Brennstoffverwertung von dem im Titel angeführten Gesichtspunkt aus im Rahmen eines umfangreichen Buches zu bearbeiten. Es ist daher im wesentlichen eine „Kritik der Feuerungstechnik" (4. Kapitel), der kürzere Abschnitte über „Die Brennstoffe", „Theorie der Verbrennung der Brennstoffe" sowie „Einige Sonderfragen der neuzeitlichen Wärme- und Krafterzeugung" zur Seite stehen.

In schneller Entwicklung ist dieses Gebiet in der letzten Zeit vorangeschritten, und noch angespornt durch die Bedeutung, die es in diesem Kriege für das nationale Wirtschaftsleben gewonnen hat, wird es sich in rasender Eile weiterentwickeln; wenn sich der Verfasser daher bemüht, rück- und vorwärtsblickend die wissenschaftlichen und technischen Bedingungen für die wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe klarzulegen, so darf er hoffen, die Wertdauer seines Buches wesentlich zu verlängern. Einzelne Stellen (wie

z. B. auf S. 139, Absatz mit der Schlußfolgerung aus der Rußbildung bei der Kerzenflamme und Petroleumlampe, daß die beiden Brennstoffe den Bestandteil Kohlenstoff gemeinsam haben) dürften für ein solches Werk zu „populär" oder weitschweifig ausgedrückt erscheinen; sonst aber besitzt die aufs Ziel gerichtete Ausführlichkeit die nötige Straffheit, und die von tiefem sachlichen Verständnis zeugende Klarheit in Wort und Abbildung läßt das Buch warm begrüßen.

Kieser. [1898]

Sammlung Vieweg. Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik. 8°. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Heft 15: Valentiner, Prof. Dr. Siegfr., *Die Grundlagen der Quantentheorie in elementarer Darstellung.* VIII, 67 S. Mit 8 Textabbildungen. 1914. Preis 2,60 M.

Heft 16: Valentiner, Dr, Siegfr., *Anwendungen der Quantenhypothese in der kinetischen Theorie der festen Körper und der Gase.* In elementarer Darstellung. VI, 72 S. Mit 4 Textabbildungen. 1914. Preis 2,60 M.

Heft 17: Witte, Dr. Hans, *Raum und Zeit im Lichte der neueren Physik.* 84 S. Mit 17 Textabbildungen. 1914. Preis 2,80 M.

Heft 14: Zoth, Prof. Dr. O., *Über die Natur der Mischfarben auf Grund der Undulationshypothese.* 38 S. Mit 3 Textfiguren und 10 Kurventafeln. 1914. Preis 2,80 M.

Heft 21: Glatzel, Dr. Bruno, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule Berlin, *Elektrische Methoden der Momentphotographie.* Mit dem Bild des Verfassers und 51 Abbildungen. Preis 3,60 M.

Heft 27: Doelter, Prof. Dr. C. (Wien), *Die Farben der Mineralien, insbesondere der Edelsteine.* Mit 2 Abbildungen. Preis 3 M.

Von den physikalischen Problemen, die heute im Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses stehen, ist unzweifelhaft das Problem der Wärmestrahlung eines der wichtigsten. Durch die Plancksche Strahlungstheorie und die theoretischen Untersuchungen von Sommerfeld, Debye und anderen Forschern haben unsere Anschauungen auf diesem Gebiete eine vollständige Umwälzung erfahren. Insbesondere ist es der Begriff der „Energiequanten" gewesen, der sich als eine der fruchtbarsten Hypothesen der Physik erwiesen hat. Es ist daher als eine verdienstvolle Tat zu begrüßen, daß Valentiner in den beiden erstgenannten Büchern der Sammlung Vieweg versucht hat, weiteren Kreisen das Verständnis für die Quantentheorie und ihre Anwendungen zu erwecken. Man kann schon jetzt sagen, daß dieser Versuch Erfolg haben dürfte, da beide Bücher klar und anregend geschrieben sind und das nicht immer einfache Problem didaktisch geschickt anfassen.

Von noch allgemeinerer Bedeutung für die Physik als die Quantentheorie, in ihren erkenntnistheoretischen Folgerungen noch bedeutsamer sind die Fragen, mit denen sich das Buch H. Wittes beschäftigt. Es will eine allgemeinverständliche Darstellung jener Gedankengänge über Raum und Zeit geben, die im Relativitätsprinzip ihre geniale Krönung erfahren haben. Es gibt wohl kaum eine Theorie der Physik, die von ihren Anhängern mit so viel Begeisterung begrüßt, von ihren Gegnern mit so scharfer Ablehnung zurückgewiesen worden ist, wie das Relativitätsprinzip. Wenn das große Publikum bisher dieser vielleicht größten Errungenschaft der neueren theoretischen Physik — einen „geistesgeschichtlichen Höhepunkt" nennt sie mit Recht der Verfasser — ziemlich verständnislos gegenübergestanden hat, so liegt dies vor allem daran, daß sich diese abstrakten Fragen ohne das Rüstzeug der höheren Mathematik nicht leicht behandeln lassen. Es ist dem Verfasser gelungen, durch eine sehr anschauliche Darstellungsweise dieser Schwierigkeit Herr zu werden und die Nachteile einer „mathematikfreien" Übermittlung derartiger theoretischer Gegenstände zu vermeiden.

In das Gebiet der Farbenlehre, das einst einen Goethe mächtig anzog, führt uns das Büchlein von Zoth. Der Verfasser unterwirft die physikalischen Grundlagen der physiologischen Farbenhypothesen einer Überprüfung, wobei er die Undulationstheorie zugrunde legt, und kommt zu interessanten Schlußfolgerungen über die Natur der Mischfarben, die aus dem Zusammenwirken zweier oder mehrerer Spektralfarben hervorgehen.

Bruno Glatzel, der leider allzu früh verstorbene Berliner Physiker (er fiel als Opfer des Weltkrieges im Oktober 1914), gibt zum erstenmal eine zusammenfassende Übersicht über die Methoden der Funkenphotographie. Die elektrische Momentphotographie und die schon in verheißungsvollen Anfängen existierende Funkenkinematographie setzen bekanntlich da ein, wo die Leistungsfähigkeit der mechanischen Momentverschlüsse den Ansprüchen, welche sehr rasch verlaufende Vorgänge stellen, nicht mehr genügt. Diese wunderbare Vervollkommnung der photographischen Methoden spielt schon heute auf den verschiedensten wissenschaftlichen und technischen Gebieten eine große Rolle (z. B. in der Ballistik). Es gewährt hohen Genuß, von einem Berufenen wie Glatzel in das interessante Gebiet eingeführt zu werden.

Die Schrift Doelters, des hervorragenden Wiener Mineralogen, wirft Fragen auf, an deren Beantwortung die Wissenschaft sich erst vor kurzer Zeit wagen durfte. Mit den Farben der Mineralien, insbesondere der Edelsteine, hat man sich zwar vom physikalischen Standpunkt aus schon früh beschäftigt; aber die Erforschung der chemischen Seite des Problems, die Feststellung der Natur der Färbungen und die Aufdeckung ihrer Entstehung, gehört erst der jüngsten Zeit an. Besonders die Entdeckung des Radiums und seiner Strahlen, welche bekanntlich viele Farben von Mineralien beeinflussen, hat dazu beigetragen, dieses Gebiet aufzuklären. Das Buch Doelters bedarf keiner besonderen Empfehlung mehr; es wird jedem Naturfreund und jedem naturwissenschaftlich Gebildeten reiche Anregung und Belehrung geben.

Bugge. [1256]

Der Bismarcksche Reichseisenbahngedanke. Von Dr. jur. h. c. Hermann Kirchhoff, Wirkl. Geh. Rat. Reichsstelle für einheitliche Verkehrsleitung als vorläufige wirtschaftliche Notwendigkeit. Stuttgart-Berlin 1916, J. G. Cottas Verlag. 39 Seiten. Preis 0,50 M.

Die in Fachkreisen ziemlich rasch zu einer gewissen Berühmtheit gelangte Flugschrift des Seniors unter den Vorkämpfern für eine deutsche Reichseisenbahngemeinschaft und einstigen Mitarbeiters Bismarcks erscheint verhältnismäßig schnell in 3. Auflage — ein deutliches Zeichen dafür, welches große Interesse den Kirchhoffschen Ideen entgegengebracht wird! Bei der einstweilen durchaus ablehnenden Haltung der preußischen, bayrischen und auch württembergischen Regierung gegenüber der Reichseisenbahnidee ist ja an eine Verwirklichung des großartigen und schönen Gedankens in absehbarer Zeit nicht zu denken; aber die Glanzleistungen der deutschen Bahnen im Weltkriege werden wohl dennoch dazu beitragen, dem Plan, dem die fernere Zukunft unter allen Umständen gehört, langsam, aber sicher stets weitere Freunde zu werben, zumal da es sich um ein Vermächtnis des großen Reichsgründers handelt. R. Hennig. [1809]